

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA

Estudios con Reconocimiento de Validez Oficial por Decreto Presidencial del 3 de abril de 1981



LA VERDAD
NOS HARÁ LIBRES

UNIVERSIDAD
IBEROAMERICANA

CIUDAD DE MÉXICO ®

“INNOVACIÓN DE PROCESO EN EL ÁREA DE CALIBRACIÓN DE MOTORES DENTRO DE UNA COMPAÑÍA AUTOMOTRIZ”

Estudio de Caso

Que para obtener el grado de:

MAESTRO EN GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Presenta:

HÉCTOR MAYORGA BASILIO

Asesor: MGIT Joshua G. Henderson Villalpando

Lector: Dra. Alejandra Herrera Mendoza

Lector: Mtro. Edgar Ortiz Loyola Rivera Melo

Ciudad de México, 2021

ÍNDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO	3
2. ANTECEDENTES.....	5
3. PROBLEMÁTICA	6
4. OBJETIVO.....	7
4.1. Objetivos Específicos	7
4.2. Pregunta De Investigación.....	8
5. JUSTIFICACIÓN.....	8
6. MARCO CONTEXTUAL.....	9
6.1. La Compañía Automotriz como Empresa Global	9
6.2. Oficina de Desarrollo del Producto.....	16
6.3. Equipo de Calibración de Motores en La Compañía Automotriz	18
7. MARCO CONCEPTUAL Y MARCO TEÓRICO.....	29
7.1. Marco Conceptual.....	29
7.2 Definición de Innovación.....	30
7.3. Tipos de Innovación	33
7.4. Gestión de la Innovación Tecnológica.....	36
7.5. Marco Teórico	37
7.6. Modelo de Innovación Lineal.....	38
7.7. Modelo de Mejora de Proceso de Negocio	39
7.8. Modelo Ágil de Mejora de Procesos de Negocio.....	41
7.9. Síntesis de los Modelos de Innovación de Procesos.....	45
8. CASOS DE ESTUDIO.....	46
8.1. Innovación de Proceso y Gestión en un Sistema de Administración de la Calidad para una Industria de Servicios. (Ávila Olaya & Alfonso Morales, 2019)	46
8.2. Innovación de procesos como una solución creativa a los problemas: Un estudio experimental de descripciones textuales y diagramas. (Figl & Recker, 2016)	48
8.3. Un acercamiento a la Mejora de Procesos de Negocio basado en las técnicas de simulación. (Mehdouani, Missaoui, & Ghannouchi, 2019)	52

8.4. Síntesis de los Casos de Estudio	54
9. METODOLOGÍA	55
10. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	58
10.1. Aspectos de la Investigación Exploratoria.....	58
10.2. Técnicas de Recopilación de Información	59
10.3. Observación	61
10.4. Entrevista.....	63
10.5. Alternativas de Solución.....	67
10.6. Validación	68
10.7. Propuesta de Solución.....	70
11. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....	76
11.1. Análisis de Riesgos	76
11.2. Limitaciones/ Restricciones	77
11.3. Plan de Acción	77
12. CONCLUSIONES	79
13. BIBLIOGRAFÍA	81
14. ANEXOS.....	85
ANEXO 1: Entrevista Semiestructurada.....	85
ANEXO 2. Resultados de la Entrevista.....	88

1. RESUMEN EJECUTIVO

La oficina de Desarrollo del Producto de La Compañía Automotriz está conformada por distintos equipos, pero con un objetivo común: diseñar y desarrollar los mejores vehículos a sus clientes. El principal objetivo del equipo de calibración de motores es el entregar calibraciones de motor en fechas específicas cumpliendo los requerimientos internos y externos.

En ocasiones el equipo de calibración de motores no entrega a tiempo sus calibraciones o se entregan con problemas de diseño, lo cual es inaceptable ya que la calibración de motor siendo un programa de cómputo fundamental para el funcionamiento del motor y vehículo no puede no tenerse en tiempo y forma. El objetivo del presente estudio de caso es desarrollar un modelo de innovación de proceso para el área de calibración de motores dentro de la oficina de ingeniería / desarrollo del producto de manera que pueda resolver la problemática expuesta.

Con el propósito de entender el proceso de calibración, se aborda la definición de sistema: un conjunto de partes que interactúan entre sí (Senge, 2006). Posteriormente se hace un acercamiento por medio de la ingeniería de sistemas, específicamente un mapa de las variables del proceso y con base en la información disponible, se elabora un mapa de proceso, en donde se identifican los pasos considerados críticos. Estos son: 1) definición de roles-responsabilidades y asignación de recursos, 2) definición y generación de formatos que sirven de guía llamados “*Calibration Release Checklist* y *OBD Checklist*”, 3) revisiones de entregables (FDJ, R00 y R05) y 4) generación de coeficientes de prueba nuevos.

En el presente documento se desarrollan los marcos conceptuales y teóricos para sustentar la investigación. De acuerdo con el Manual de Oslo, la innovación de un producto es “*un bien o servicio nuevo o mejorado que difiera significativamente de los anteriores bienes o servicios de la misma organización y que se han introducido en el mercado*” (OECD/Eurostat, 2018). Por otra parte, la innovación de proceso se refiere a la forma o al método de hacer algo, los cuales han de ser comprobados en un incremento de efectividad, como lo dice la OECD (Dieguez-Soto, Garrido-Moreno, & Manzanque, 2018).

La investigación y análisis de otros casos similares en la literatura, provee de herramientas no esperadas ya que podemos obtener algunas lecciones aprendidas. La metodología de investigación utilizó como herramientas principales la observación y la entrevista, la cual es definida por Yuni como “*la obtención de información mediante una conversación de naturaleza profesional*” (Yuni & Urbano, 2006).

Con base en la investigación realizada, se desarrolla un modelo de innovación de proceso, el cual después de ser validado se propone como la solución a la problemática. Las fases de este modelo son:

- a. Organizar y entender
- b. Investigación
- c. Cambio y mejora continua

Finalmente se propone un plan de acción e implementación con fechas y responsables bien definidos y con un alto nivel de confianza para concluir con éxito el presente estudio de caso.

2. ANTECEDENTES

La Compañía Automotriz (también llamada como LCA) es una compañía automotriz que ha estado en el país desde hace 95 años cuando se estableció en 1925 con una primera planta de ensamble, en donde producían algunos de los modelos de la época c. Posteriormente la empresa fue evolucionando al ritmo que el país entraba en una etapa mayormente industrial. Actualmente la empresa en México tiene dos plantas de ensamble, tres plantas de motores y una planta de transmisiones, además de las oficinas corporativas en Santa Fe, ciudad de México.

Con una fuerte presencia en el mercado mexicano principalmente en camionetas y camiones los cuales se distinguen por ser utilizados como vehículos de carga y utilitarios, las camionetas son reconocidas por tener un excelente desempeño en caminos todoterreno, siendo una excelente opción de compra para quienes tienen un espíritu aventurero y gustan por explorar zonas y caminos no aptos para cualquier vehículo.

La compañía es una organización global con más de 100 años desde que se creó en la ciudad de Dearborn en el estado de Michigan, Estados Unidos y la cual se encuentra en un momento clave en su historia, ya que las decisiones que se están tomando determinarán si la compañía puede vivir otros muchos años o simplemente desvanecerse en los siguientes próximos. Este crucial momento es debido a que se está cambiando de paradigma, en donde la compañía automotriz deberá enfocar sus esfuerzos para convertirse en una compañía de movilidad con un gran enfoque en la tecnología.

La estrategia corporativa que se está siguiendo a partir de hace dos años habla sobre el progreso humano como misión fundamental de la compañía (ver **FIGURA 1**). Esta

nueva estrategia se enfoca en aspectos palpables como nuevos productos, experiencias de movilidad, tecnologías autónomas, sin embargo, el punto central es la gente, el equipo que trabaje en la compañía haciéndolos partícipes de la cultura, valores y visión compartida como diría Peter Senge en su libro La Quinta Disciplina.

La Compañía Automotriz es una empresa global con varias oficinas siendo la de Desarrollo del Producto una de las principales por la naturaleza propia de la empresa: diseñar vehículos para mercados globales. La filial en México de LCA posee la capacidad tecnológica de un centro de ingeniería con 1,600 ingenieros. El estudio presentado en este documento se enfocará en el proceso que sigue el equipo de calibración de motores para desarrollar calibraciones de motor dentro de la oficina de Desarrollo del Producto.

3. PROBLEMÁTICA

La oficina de Desarrollo del Producto de LCA está conformada por distintos y variados equipos los cuales tienen objetivos diversos de acuerdo con las responsabilidades que ostentan dentro del sistema de desarrollo de un producto. Los equipos de calibración de motores tienen objetivos alineados a la organización: entregar calibraciones de motor en fechas específicas y con una lista determinada de entregables o hitos. Estos entregables o hitos requieren de una alta calidad y puntualidad en la entrega, mediante el uso eficiente de recursos. La calibración de motor es un programa de cómputo embebido en un módulo de control que toma señales de entrada, las procesa internamente por medio de una lógica de control y provee salidas, las cuales controlan el funcionamiento del motor y del vehículo.

Sin embargo, se ha identificado que, en ocasiones, los equipos de desarrollo de calibración de motores no entregan a tiempo sus calibraciones o entregan con problemas de diseño, lo que es inaceptable incluso en etapas tempranas del desarrollo ya que la calibración del motor es necesaria en cada etapa del desarrollo y validación de un programa, siendo esta nuestra problemática.

Esto repercute en que los entregables del programa no se cumplen en tiempo ni forma. Es de esperar que estos retrasos tengan un impacto económico para la compañía, sin embargo, este estudio únicamente se enfocará en atacar la problemática expuesta.

4. OBJETIVO

Desarrollar un modelo de innovación de proceso para el área o grupo de calibración de motores dentro de la oficina de ingeniería / desarrollo del producto en LCA mediante la cual se pueda resolver la problemática expuesta.

4.1. Objetivos Específicos

1. Determinar cuáles son los pasos en el proceso que representan retrasos o retrabajos dentro del proceso de desarrollo de calibración de motores.
2. Proponer un modelo de innovación de proceso en el desarrollo de calibración de motores para evitar retrasos y retrabajos dentro del área encargada de la calibración de motores dentro de la oficina de ingeniería en LCA.

4.2. Pregunta De Investigación

¿Cuál es el paso o los pasos en el proceso de desarrollo de la calibración de motor que causa un retraso en la entrega de los hitos dentro de los equipos de calibración de motor en LCA?

5. JUSTIFICACIÓN

La oficina de Desarrollo del Producto de LCA es, como se ha comentado, una de las principales dentro de la compañía ya que mucho va a depender de ella si un nuevo producto que se ofrece al mercado tiene éxito o no. Las distintas áreas o subdivisiones en las que está dividida la oficina son las encargadas de traer las tecnologías de un plano conceptual a un plano en el que se puedan fabricar e implementarse en un vehículo. Para esto, la entrega de hitos de parte de las múltiples secciones o subdivisiones del área de PD (Desarrollo del Producto por sus siglas en inglés de *Product Development*) es crítica en las siguientes tres dimensiones: tiempo, calidad y costo.

El resolver la problemática expuesta, aun y cuando nos enfoquemos al grupo de calibración de motores solamente, evitaría retrasos y rediseños contribuyendo a la entrega en tiempo y con una calidad esperada de las calibraciones. Todo esto mediante la implementación de una innovación en el proceso, en este caso, en el proceso de desarrollo de la calibración de motores dentro del grupo de ingeniería de LCA.

6. MARCO CONTEXTUAL

6.1. La Compañía Automotriz como Empresa Global

De acuerdo con el reporte global anual de la compañía (La Compañía Automotriz, 2019), esta cuenta con más de 116 años teniendo sus oficinas generales en Dearborn, MI. La empresa, como pionera en la industria automotriz, diseña, desarrolla, ensambla y vende (incluyendo el servicio) una línea muy completa de vehículos, desde autos, camionetas y camiones, vehículos utilitarios (SUV por las siglas en inglés de *Sport Utility Vehicle*), vehículos electrificados y de lujo. Asimismo, la empresa tiene una división financiera llamada La Compañía Automotriz y Créditos, la cual provee servicios financieros y de crédito a sus clientes tanto de menudeo como de mayoreo.

La compañía tiene aproximadamente 199,000 empleados a nivel global (La Compañía Automotriz, 2019) en sus distintas ubicaciones y entidades de negocio, por lo que la gente (*people* como la llaman en el marco creado para la estrategia de la compañía) es la base en el plan de creación de valor que ha diseñado el Presidente y CEO (*Chief Executive Officer*) de la compañía (Ver **FIGURA 1**).



FIGURA 1. Plan de Creación de Valor para LCA. Elaboración propia

Segmento Automotriz

La industria automotriz se ve afectada significativamente por las situaciones económicas y políticas globales. Debido a la naturaleza de los vehículos en su condición de productos de consumo, los cuales según Stanton (William R. Stanton, 2007) se definen como: “productos de consumo son aquellos destinados al consumo personal en los hogares”, en el caso de los vehículos, además de bienes de consumo se consideran también bienes durables, es decir los clientes tienen un espectro bastante amplio para decidir cuándo y cómo cambiar su vehículo. Así como en México tuvimos un año bastante incierto en aspectos políticos y económicos, en el resto del mundo no fue muy diferente. Tiempos electorales en Estados Unidos, guerras comerciales entre los principales actores económicos del mundo, conflictos en territorios petroleros y múltiples protestas sociales fomentan un escenario no muy alentador para la economía y específicamente para el consumo. Adicionalmente a estos factores, está siempre el precio del combustible que va intrínsecamente relacionado a los precios internacionales del petróleo.

Asimismo, el precio del bien, en este caso los vehículos, irremediamente es altamente variable ya que las líneas de producto se encuentran en constante renovación igualmente por varias razones:

- Cuestiones regulatorias o legales dependiendo del mercado en el que se ofrezca el producto y el cual no es visible para el cliente.
 - Ejemplo: Implementación de un nivel más estricto de emisiones de gases contaminantes similar a los requerimientos en la Unión Europea

- La tecnología que se va implementando en los vehículos, muy similar los que nos muestran las curvas-S en términos de ciclo de vida de una tecnología.
 - Ejemplo: Sistema de carga inalámbrico para teléfonos celular en lugar de un puerto USB para conectarlo
- Requerimientos del cliente, para esto últimamente utilizándose metodologías como *User Experience (UX)* o *Design Thinking*.
 - Ejemplo: Adaptación de un dispositivo que hace la función de un cambiador de pañales para bebés en la parte posterior de una camioneta utilitaria (SUV), la cual está pensada para madres de familia

Al igual que otras empresas armadoras (OEM por sus siglas en inglés de *Original Equipment Manufacturer*), la rentabilidad del negocio se ve afectada por varios factores, incluyendo los siguientes:

1. Volumen de ventas
2. Margen de utilidad en cada unidad vendida
3. Alta proporción de los costos fijos (cambio menor en las ventas, afecta considerablemente la utilidad)

Posición Competitiva y Materia Prima

La industria automotriz se conforma no solamente por las armadoras como comúnmente se les conoce a los OEM, sino por una infinidad de entidades como son los proveedores en sus distintos niveles o si son proveedores directos de la ensambladora, las compañías logísticas, las de servicios, las agencias e intermediarios. Es fácil identificar a las armadoras como uno de los actores principales, asimismo no se identifica a alguno de estos como una compañía dominante. Sin embargo, algunos grupos tienen una mayor participación en algunos mercados, especialmente en su país de origen. En la **FIGURA 2** podemos ver a algunos de los principales competidores.



FIGURA 2. Principales Actores de la Industria Automotriz. Elaboración propia.

La Compañía Automotriz compra, de acuerdo con su reporte anual 2019 (La Compañía Automotriz, 2019), una amplia variedad de materiales para el uso en sus vehículos todos ellos de distintos proveedores o fabricantes. Estos materiales que pueden ser considerados *commodities* o mercancías (ver **FIGURA 3**) incluyen metales (acero y

aluminio), metales preciosos (platino y paladio), energía (gas natural y gasolina) y plásticos (polipropileno). Los riesgos e incertidumbre que conlleva siempre la adquisición y compra de estos productos está presente, pero se hace una evaluación puntual de qué y dónde podría impactar en cantidades y costo.



FIGURA 3: Mercancías o Productos. (*Kowalski, 2019*)

La Compañía Automotriz posee el licenciamiento para utilizar varias patentes, derechos reservados y marcas en todo el mundo. La compañía tiene una política bien establecida sobre la protección de la propiedad intelectual, de acuerdo con la compañía, se tienen 60,000 patentes activas. Dentro del plan actual de innovación tecnológica se estima que el número de aplicaciones para patentes tenga un crecimiento considerable en los siguientes años. Adicionalmente a las patentes registradas y activas con las que cuenta la compañía, se cuenta con conocimiento tecnológico confidencial y una continua innovación tecnológica que nos ayuda a seguir mejorando y proponiendo nuevos diseños y eventualmente mantener nuestra posición competitiva.

Ventas y Finanzas

En la siguiente **FIGURA 4** podemos ver las ventas de la compañía.

	Venta al por mayor (en miles de unidades)		
	2016	2017	2018
Estados Unidos	2,588	2,566	2,540
Canadá	313	308	295
México	103	82	69
Norte América	3,019	2,967	2,920
Brasil	182	215	235
Argentina	101	115	86
Sudamérica	325	373	365
Reino Unido	428	418	287
Alemania	283	277	313
EU21(b)	1,387	1,429	1,439
Rusia	45	54	51
Turquía	116	116	65
Europa	1,539	1,582	1,533
Medio Oriente y África	161	119	109
China	1,267	1,215	731
Australia	82	78	65
India	86	88	98
ASEAN (c)	106	122	117
Asia Pacífico	1,607	1,566	1,055
Total Compañía	6,651	6,607	5,982

FIGURA 4. Ventas mundiales de vehículos por mercado. (*La Compañía Automotriz, 2019*)

En la siguiente **FIGURA 5** podemos ver la situación actual financiera de la compañía hasta 2018.

ASPECTOS FINANCIEROS MÁS DESTACADOS

(en miles de millones, excepto porcentajes y montos por acción)

	2017	2018
Ingresos	\$156.8	\$160.3
Ingresos netos atribuibles a Ford	\$ 7.7	\$ 3.7
EBIT ajustado por la compañía (a)	\$ 9.6	\$ 7.0
Margen EBIT ajustado de la compañía (a)	6.1%	4.4%
Flujo de caja operativo ajustado por la compañía	\$ 4.2	\$ 2.8
Ganancias ajustadas por acción	\$ 1.78	\$ 1.30

FIGURA 5. Situación financiera de La Compañía Automotriz. Elaboración propia (La Compañía Automotriz, 2019)

Empleados

El número aproximado de individuos trabajando para LCA hasta 2018, se muestran en la **FIGURA 6**. Los números son en miles.

	2017	2018
Norte América	100	100
Sudamérica	14	12
Europa	54	53
Medio Oriente y África	3	4
Asia Pacífico	23	22
Total Automotriz	194	191
División de Crédito	7	7
Movilidad	1	1
Total Company	202	199

FIGURA 6. Número de empleados globales en La Compañía Automotriz. (La Compañía Automotriz, 2019)

6.2. Oficina de Desarrollo del Producto en México

La oficina de Desarrollo del Producto de LCA en México tiene un poco más de 20 años de haberse establecido. Cuando empezó, aproximadamente en 1998, se creó con 20 ingenieros incluyendo al director de la oficina. Posteriormente fue creciendo para llegar a consolidarse como una organización de desarrollo del producto ante la corporación con un promedio de 100 ingenieros, para después tener un plan agresivo de expansión a partir del 2008-2009 y llegar a ser la organización hoy en día, un centro técnico reconocido mundialmente, el cual participa en el diseño y desarrollo de programas globales con 1,600 ingenieros. A mediados del año 2019, hubo una reorganización y reestructuración global que hizo que cambiaran algunos roles y líneas de reporte, sin embargo, manteniendo o aumentado responsabilidades globales para el equipo de LCA en México. La estructura actual de la oficina de Desarrollo de Producto en LCA México se puede apreciar en la

FIGURA 7.

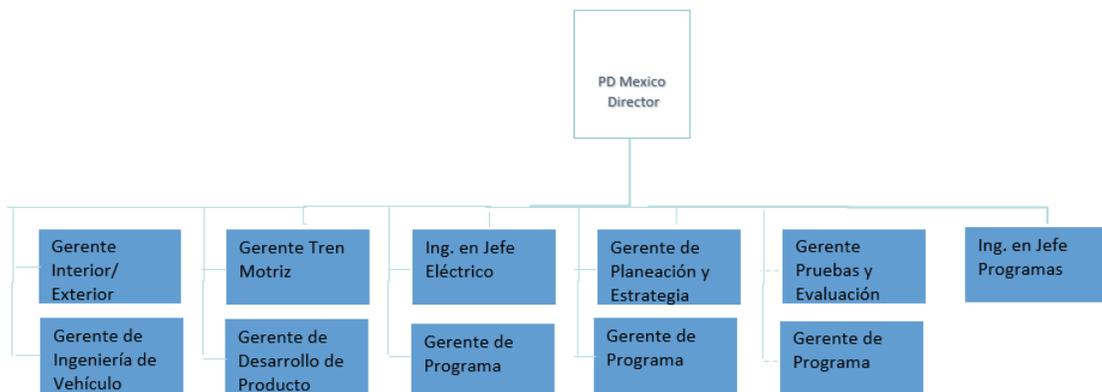


FIGURA 7. Organigrama de la oficina de desarrollo del Producto. Elaboración propia con información de la compañía.

Grupos de Trabajo dentro de la oficina de Desarrollo del Producto

Los grupos de trabajo de los equipos de ingeniería no son muy distintos a los equipos que se pueden encontrar en cualquier otra compañía del ramo automotriz o incluso en la de cualquier organización tecnológica. En la coyuntura que se encuentra la empresa en dónde está mudando de ser una compañía meramente automotriz tradicional a una de tecnología con alto enfoque en la movilidad, hace que muchos equipos sean diversos, tengan miembros de distintos orígenes, de diferentes formaciones académicas e incluso, y sobre todo en este momento, pertenezcan a distintas generaciones.

Para darse una idea de los grupos de trabajo, la mediana de edad de los equipos de trabajo está por debajo de los 30 años, por lo que la gran mayoría de la población se ve identificado dentro de la generación *Millennial*. Esto llega a contrastar con las posiciones de alta jerarquía en dónde la mayoría son Generación X o incluso todavía algún *Boomer* se puede llegar a encontrar por ahí.

Si bien los retos tecnológicos son un gran aliciente y motivador, muchas veces no se ve una motivación real entre los miembros del equipo. Asimismo, la motivación inicial que se muestra al presentarse un nuevo reto se va diluyendo conforme pasa el tiempo y el trabajo pasa de ser una asignación retadora y motivadora a una rutina diaria. Si a esto lo agregamos la falta de disciplina en los procesos, el no llevar a cabo ciertas acciones o incluso no hay ciertos procedimientos por una aparente burocracia, nos pone en el riesgo de tener un caldo de cultivo para que las entregas no se cumplan a tiempo o en forma.

Enfocándonos un poco más en el proceso de desarrollo del producto, todo el proceso tiene como fundamento el proceso V de ingeniería de sistemas. Ver **FIGURA 8**.

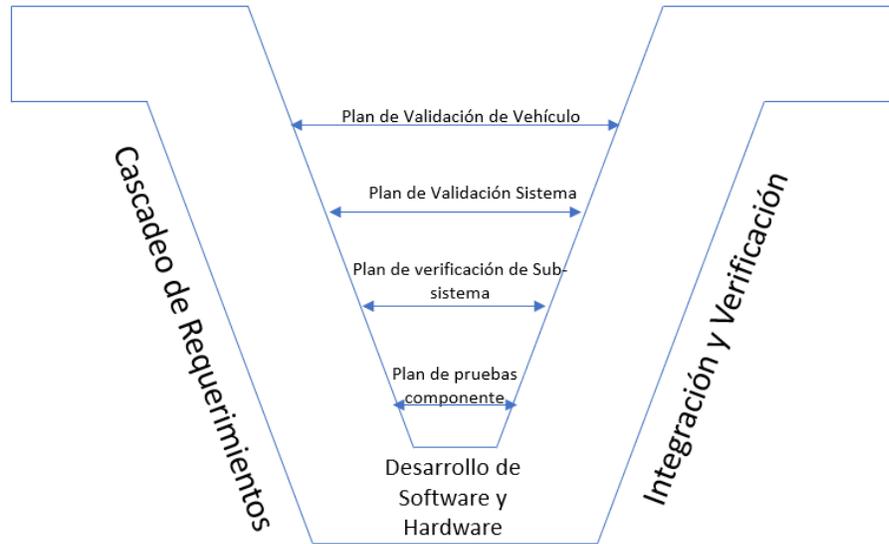


FIGURA 8. Proceso V de Desarrollo de Producto en La Compañía Automotriz. Elaboración propia.

6.3. Equipo de Calibración de Motores en La Compañía Automotriz

El equipo de desarrollo de calibración de motores en México de La Compañía Automotriz tiene una historia de cerca de 20 años en la etapa moderna. Etapa moderna porque en los 80s y 90s existió un área de calibración, pero los motores eran mecánicos 100% por lo que sí existía una oficina encargada al desarrollo de calibración, pero no como ahora se lo conoce.

¿Qué es la calibración de motores? Es el ajuste de los parámetros de control que existen un software como parte de un sistema embebido y que reside en el módulo de control del motor, malamente llamada “computadora del motor” o “computadora del auto”.

El perfil de los ingenieros en la oficina es muy diverso: ingenieros mecatrónicos, mecánicos, electrónicos, aeronáuticos, en su mayoría. Después de tener una curva de aprendizaje de aproximadamente entre uno y dos años, los ingenieros han madurado técnicamente al punto de adquirir la responsabilidad de llevar un programa.

Organización

A partir del año 2001, el incipiente equipo de calibración de motores comenzó a trabajar en los programas de aquella época, con poco conocimiento, menos herramientas y esto fue evolucionando al tiempo que se iban adquiriendo mayores responsabilidades y participación en programas globales. Esto permitió que el equipo fuera creciendo en madurez técnica pero también en estructura y organización. De esta manera y para visualizarlo un poco mejor, la **FIGURA 9** ofrece que se vea como fue el progreso o evolución de la organización dentro del equipo de Desarrollo del Producto en LCA.

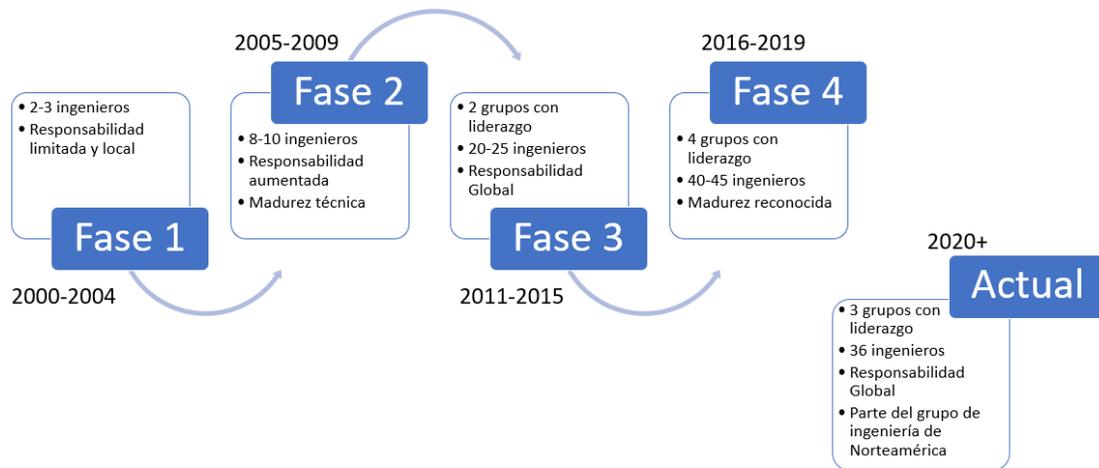


FIGURA 9. Evolución del Grupo de Calibración de Motores en LCA México. Elaboración Propia.

Las responsabilidades fueron creciendo a un punto cumbre en 2016 en donde debido a múltiples factores la organización y estructura se mantuvo plana hasta 2019 cuando debido a la reorganización antes comentada tuvo un drástico cambio, sobre todo en los roles y en el reporte a la organización de Estados Unidos. En la **FIGURA 10** se puede ver el estado organizacional que se tuvo entre 2016 y 2019 con una organización de aproximadamente 45-50 empleados.



FIGURA 10: Estructura Organizacional del equipo de Calibración de Motores en La Compañía Automotriz en el año 2018. Elaboración Propia.

En la **FIGURA 11** se observa cuál es el estado de la organización en la actualidad y con los cambios de roles y siendo ahora parte del grupo global de ingeniería con sede en Estados Unidos, los ingenieros y supervisores le reportan a gerentes y jefes de ingeniería que se encuentran en el corporativo en el mismo país.

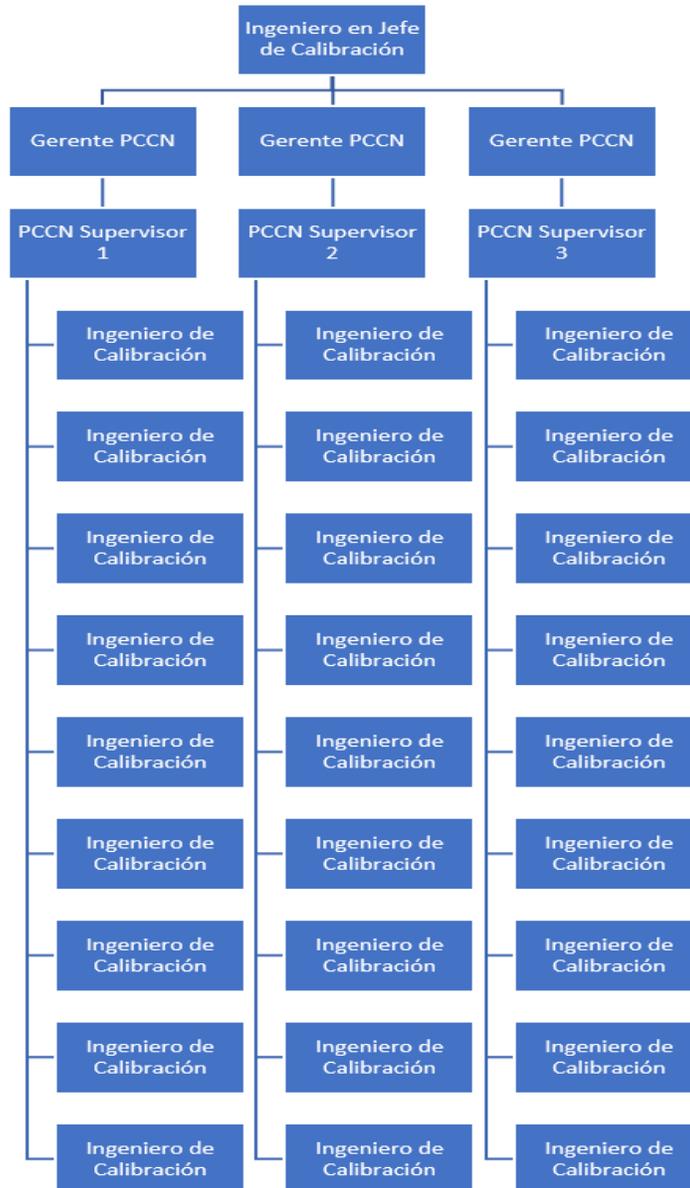


FIGURA 11. Organización actual del equipo de Calibración de Motores en La Compañía Automotriz. Elaboración Propia.

Variables del Proceso

Para entender el proceso de desarrollo de calibración de motores en la oficina de Ingeniería o Desarrollo de Producto en La Compañía Automotriz, se utiliza una herramienta más visual. Recordemos que un sistema es un conjunto de partes que interactúan entre sí (Senge, 2006). Ahora se parte de la idea acerca de que la ingeniería de sistemas se fundamenta en procesos; al menos es lo que dicen Patrick Hester y Kevin MacG. Adams (Hester & Adams, 2013). Ellos mencionan que la ingeniería de sistemas podría ser considerada en la forma más tradicional como ingeniería sistemática, es decir metódica o explicada por medio de procesos naturales. Esto permite extrapolar su definición a la “aplicación práctica de procedimientos para la solución de problemas” (Hester & Adams, 2013). De esta forma se entiende el pensamiento sistemático. Es decir, es una herramienta que nos ayuda a resolver problemas mediante un análisis de la situación o problemática.

Sin embargo, Hester dice que, si bien el pensamiento sistemático nos ayuda a resolver un problema, esto se complica o no tiene la misma eficiencia cuando la complejidad aumenta y no tenemos solamente un problema. Aquí es cuando surge una nueva idea, fundamentada en la teoría de sistemas: el pensamiento sistémico.

En la siguiente ilustración se puede ver la diferencia entre problemas individuales y un sistema de problemas que hace Hester (Hester & Adams, 2013). Ver **FIGURA 12**.

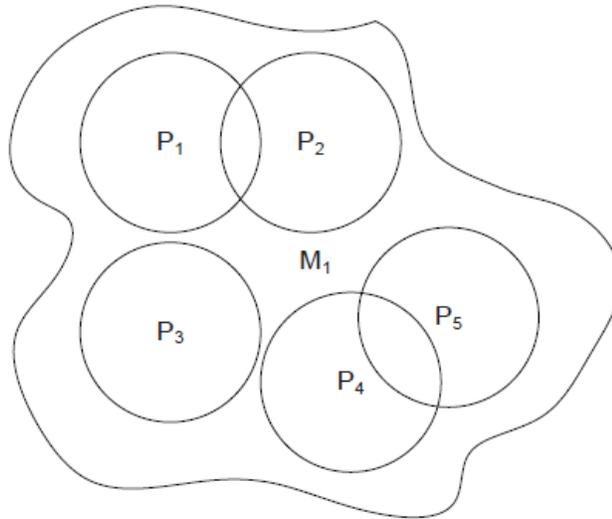


FIGURA 12. Ejemplo de problemas individuales (P1...P5) y un sistema de problemas (M1). (Hester & Adams, 2013)

Acercándonos al concepto de pensamiento sistémico y su principal función, la cual es el entendimiento, vamos a utilizar un mapa de variables para visualizar dónde está el proceso de desarrollo de calibraciones de motor.

El mapa de variables para entender mejor el proceso de calibración de motor tiene como punto central el siguiente concepto: Ofrecer la mejor experiencia de manejo a los clientes. En la **FIGURA 13** podemos ver este mapa de variables.

A partir de ese punto central, vemos todas las variables que afectan el proceso (desarrollo de calibración de motor), viendo la interacción que hay con otras áreas como finanzas, mercadotecnia, ventas, servicio.

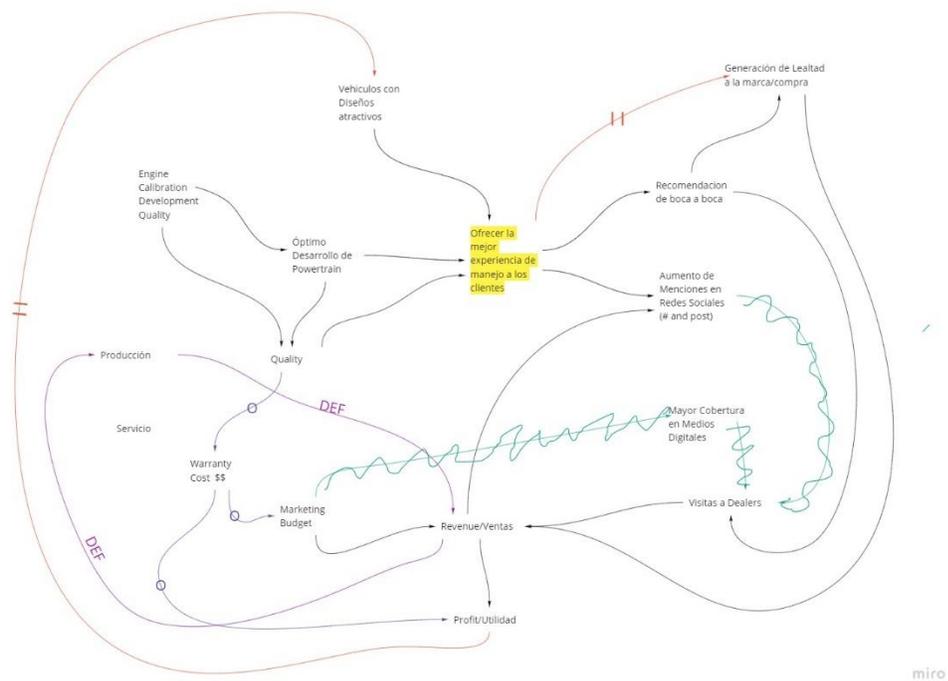


FIGURA 13. Mapa de las Variables del Proceso utilizando el Pensamiento Sistémico. Elaboración propia.

Una vez visualizado en que parte del entramado del desarrollo de un vehículo está nuestro proceso, vamos a proceder a entender un poco más el mismo.

Mapa de Proceso

El proceso se divide por funciones muy sencillas (gerencia, ingenieros, ambos y otras funciones). Empieza desde la asignación de un programa (proyecto) al grupo de trabajo y a partir de ahí empiezan las actividades avanzado de la parte superior a la inferior.

Los pasos problemáticos se han marcado en otro color y las mejoras al proceso estarán enfocadas en esos pasos. Ver **FIGURA 14**.

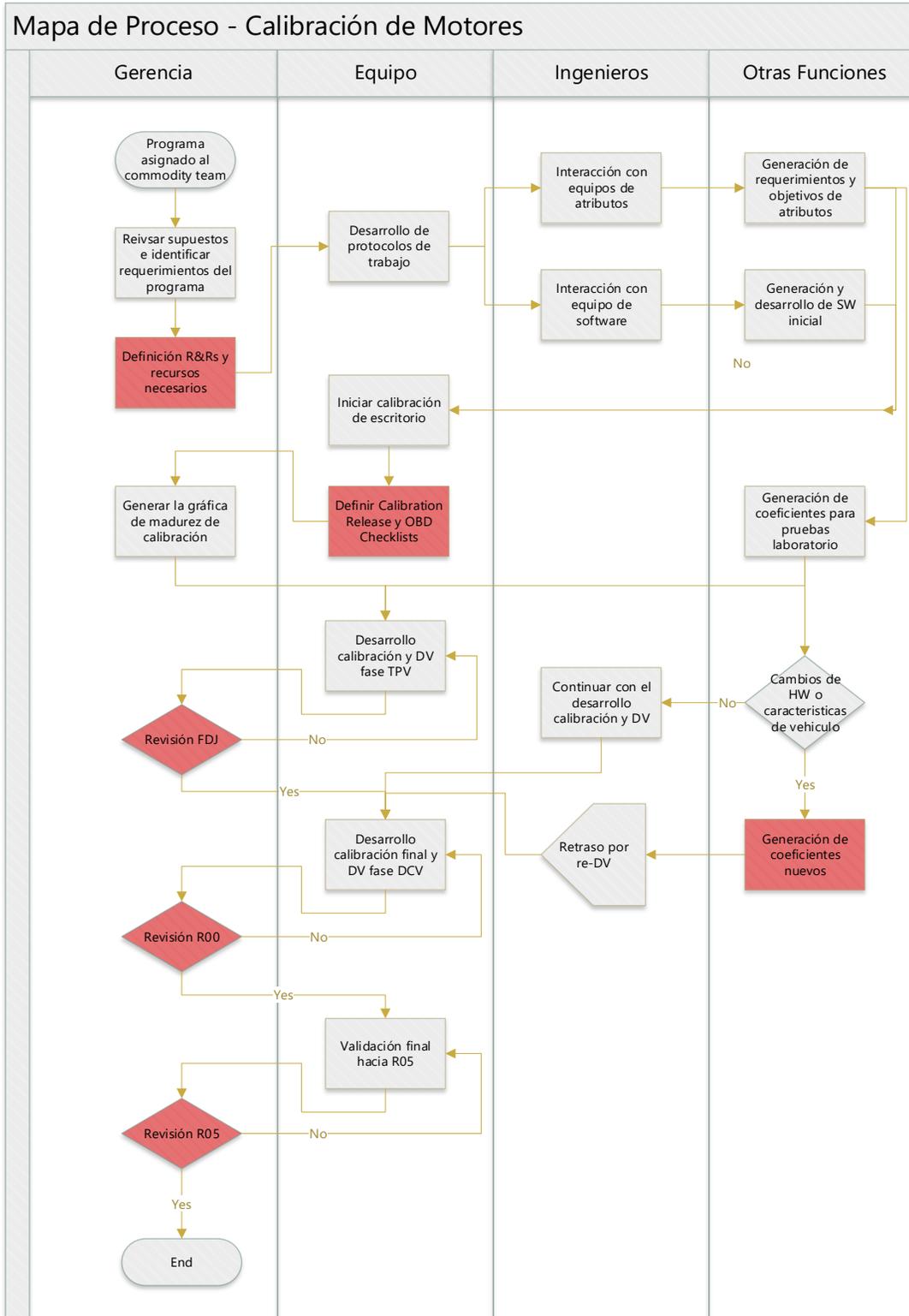


FIGURA 14. Mapa de proceso para calibración de motores. Elaboración propia.

Investigación Exploratoria (metodología)

Se realizó una investigación exploratoria utilizando la técnica de observación para fomentar el diálogo con otros líderes de equipo y con ingenieros nivel senior (nivel más alto dentro de los ingenieros). El principal motivo era conocer el punto de vista de estos colaboradores en dos vertientes:

1. Saber si el mapa de proceso que se había generado era adecuado o, si faltaban o sobran pasos, operaciones o procesos de decisión. Los comentarios recibidos fueron positivos, se recibieron algunos comentarios menores que requirieron modificar el mapa.
2. Saber cuáles pasos del proceso eran los críticos o en los que se identificaban mayores situaciones problemáticas. En el mapa de proceso vemos esos 6 puntos como críticos en la consecución de un proyecto.

Después de realizar esta investigación en conjunto con otros líderes del equipo se estableció lo siguiente: de acuerdo con el mapa de proceso, se identifican 4 pasos críticos:

- Definición de Roles-Responsabilidades y Asignación de Recursos.
Responsable: Gerencia
- Definición y generación de formatos que sirven de guía llamados “Calibration Release Checklist y OBD Checklist”. Responsable: Equipo
- Revisiones de Entregables (FDJ, R00 y R05). Responsable: Gerencia
- Generación de Coeficientes Nuevos. Responsable: Otras funciones. Aunque en este punto no tenemos mucho control al pertenecer a otras funciones, la

gerencia lo toma parcialmente dado que una buena comunicación con otras funciones puede ayudar a minimizar este problema.

El objetivo de este estudio de caso se enfocará en implementar un modelo de innovación de proceso para resolver la actual problemática y disminuir los retrasos y/o la mala calidad de la entrega.

7. MARCO CONCEPTUAL Y MARCO TEÓRICO

7.1. Marco Conceptual

¿Qué es innovación? Ciertamente el término innovación está en boca de muchas personas y en la mayoría de las organizaciones y empresas, viejas y nuevas, de consumo y de servicios. Aparece en la publicidad de las universidades, en las agendas de los consejos de administración y es un elemento frecuente de la planeación estratégica de varias empresas.

El motor de búsqueda en Google para el término innovación da como resultado más de 3,600,000,000 de entradas. Si buscamos la combinación de innovación tecnológica, el resultado también es muy grande, cerca de 3,000,000,000 de resultados, lo que nos muestra la intrínseca y cercana relación de innovación con tecnología.

El término innovación parece que ya es un actor principal en los negocios, en el deporte, en el gobierno, en la academia. Sin embargo, el término, a pesar de su familiaridad con el que muchas personas lo utilizan, parece que ha ido adquiriendo erróneamente

distintos significados, algunos inconsistentes, algunos antiguos, algunos perdidos y otros incorrectos. Varios autores ven esto como un gran infortunio, como es el caso de Jerry Courvisanos quien de acuerdo con Laurie Schramm en su libro *Technological Innovation* dijo:

“Innovación es la palabra de moda del nuevo siglo ... El problema es que la palabra se ha vuelto tan omnipresente que ahora simplemente significa cualquier cosa ‘nueva’, y mayormente es una forma de hablar bien de ellos mismos, personas u organizaciones” (Schramm, 2017).

7.2 Definición de Innovación

Se podría empezar por tratar de responder, ¿qué es innovación?, ¿cuántos tipos de innovación existen?

Se aborda el análisis conceptual de la innovación a través de las definiciones de varios autores y pensadores. Ahí mismo podremos darnos cuenta de que algunas definiciones se enfocan y hacen especial énfasis en las diferencias entre invención e innovación. Según David Casacuberta en su publicación ‘Convergencia de experimento y teoría en los procesos de invención e innovación’ nos dice que “la invención la consideran un logro y la innovación como la actualización de este” (Casacuberta & Estany, 2019).

El documento presentado se enfocará por entender la raíz de la palabra y después ver su concepto. El término “innovación” viene de la palabra griega *kainotomia*, la cual, a su vez viene de *kainos* o “nuevo” (Schramm, 2017). Ahora, el uso de estas prácticas

iniciales de inventiva e innovadoras se remontan a mucho tiempo atrás en la historia de la humanidad, así mismo son anteriores a los conceptos de ciencia y tecnología como los conocemos ahora mismo. El mismo Casacuberta nos dice que:

“las técnicas o artes de cultivar, curar, educar, contar, etc., fueron incorporando los conocimientos científicos a fin de alcanzar de la mejor manera posible sus objetivos. Actualmente estas artes se han convertido en los que Herbert Simon e Ilka Niiniluoto llaman <Ciencias del Diseño>” (Casacuberta & Estany, 2019).

Estas ciencias del diseño, término acuñado por Herbert Simon en varios de sus libros, se definen como una disciplina que no podía considerarse parte de un proceso o modelo de innovación. Para Herbert, la innovación era un medio o una técnica particular para resolver problemas mediante el reenfoque de la atención y la búsqueda de alternativas fuera de la caja o, mejor dicho, fuera de las alternativas existentes o de operaciones estándares (Kheirandish & Mousavi, 2018).

¿Por qué se relaciona la ciencia y la tecnología con estas prácticas de inventiva e innovación?

Thomas Sturm nos dice que la innovación se relaciona y se interconecta con la ciencia de muy distintas formas:

“desde el desarrollo de nuevas teorías, métodos, instrumentos, estándares científicos e incluso instituciones tecnológicas hasta la invención de nuevas tecnologías o prácticas sociales que son al mismo tiempo dependientes de nuevo y emergente conocimiento científico” (Sturm & Nickles, 2019).

El paradigma de la innovación y la forma de hacer o pensar los cambios siempre ha sido determinada por distintos factores o como menciona Sang Lee “es sujeto a condiciones ambientales” (Lee, 2018). Lo que se interpreta por condiciones ambientales es que es un situación compleja y multifactorial, ya no solamente depende del querer hacer mejor las cosas o diseñar un producto nuevo. El consumidor final es quien manda, pero la factibilidad, la tecnología, la situación financiera de la organización, son solo algunos ejemplos de estos factores o condiciones ambientales.

De acuerdo con el diccionario Merriam-Webster, innovación se define como algo nuevo, una nueva idea, método o dispositivo. Asimismo, como la “introducción de algo nuevo” (Merriam-Webster, s.f.).

Clayton Christensen nos dice que la innovación se define, y primordialmente la disruptiva en términos de él, como cambios tecnológicos o en la tecnología como no se había utilizado antes. Es decir, utilizar tecnologías ya existentes, pero bajo una nueva arquitectura (Christensen, 1997).

Según Escorsa y Valls, la innovación tiene que ver con algo nuevo, con una idea creativa, pero que irremediamente sea implementado en un mercado y tenga éxito. Ellos mismos dicen que André Piatier define innovación como “*una idea transformada en algo vendido o usado*” (Escorsa Castells & Valls Pasola, 2003) y que Sherman Gee la define de modo análogo como “*la innovación es el proceso en el cual a partir de una idea, invención o reconocimiento de una necesidad se desarrolla un producto, técnica o servicio útil hasta que sea comercialmente aceptado*”.

De acuerdo con todas estas definiciones de distintos estudiosos se puede decir que la innovación es la forma de hacer algo (producto o proceso) de manera diferente, que llegue a implementarse dentro de la organización (proceso) o que llegue a etapa de lanzamiento en cierto mercado (producto) y tenga éxito positivo y significativo. Todo esto tendrá implicación en el posicionamiento y en las ventajas competitivas de la organización. Como decía Schumpeter en su concepto de creatividad destructiva, las nuevas ideas o formas de hacer algo, las innovaciones, hacen ver a las actuales como obsoletas, haciendo que las organizaciones se adapten o mueran (Arena, 2018).

7.3. Tipos de Innovación

Innovación de Producto

Cuando se habla de innovación en el producto, básicamente se trata de buscar ideas creativas para mejorar principalmente algún diseño y que repercuta y tenga un impacto en el mercado al cual va dirigido. De acuerdo con el Manual de Oslo, la innovación de un producto tiene que ver con el lanzamiento de un nuevo bien o servicio, como lo vemos en su definición:

“Innovación de producto es un bien o servicio nuevo o mejorado que difiera significativamente de los anteriores bienes o servicios de la misma organización y que se han introducido en el mercado”. (OECD/Eurostat, 2018)

Innovación de Proceso

En la parte de innovación de proceso, invariablemente se refiere a la forma o al método de hacer algo, los cuales han de comprobar un incremento de efectividad o eficacia una vez implementado, asimismo lo ha definido la OECD (Dieguez-Soto, Garrido-Moreno, & Manzaneque, 2018). Para que este método y sobre todo la innovación pueda ser llevada a cabo, requiere de varios recursos: tecnológicos, humanos, financieros y sociales.

En definitiva, los conceptos de innovación nos remiten a ideas y acciones nuevas, frescas, ideas y acciones que generan cambios positivos en la organización, grupo, empresa o sociedad. Estos cambios positivos se ven reflejados en eficiencia, penetración de mercado, incremento de ventas, mejoras en diseño y eventualmente todo finaliza en la monetización de la innovación.

La innovación, en este caso tecnológica, comprende de distintas y variadas actividades o soluciones, como organizacionales, financieras, comerciales que permitan la implementación de los productos (bienes y/o servicios) y procesos.

La principal diferencia radica en que la innovación de producto son estas ideas y acciones en los productos y servicios que ofrece una organización, una vez que se lanza al mercado; mientras que la innovación de proceso son los medios o métodos en que los productos y servicios son diseñados y producidos (Dieguez-Soto, Garrido-Moreno, & Manzaneque, 2018)

Innovación Organizacional

Así llamaba anteriormente el Manual de Oslo llamaba a esta subdivisión de la innovación de procesos de negocio encargada de las prácticas rutinarias de la compañía, a las áreas encargadas de los recursos humanos, a la organización en el lugar de trabajo y su distribución de responsabilidades. En la cuarta edición del Manual (publicada en 2018), estas actividades caen bajo el tipo de innovación de Administración y Gestión. Viéndolo desde una óptica más amplia, es una innovación de procesos, pero enfocado a los siguientes elementos:

1. Administración del negocio en general, así como las responsabilidades
2. Políticas y normatividad
3. Contabilidad, Control Interno, Auditorías y otras actividades financieras
4. Recursos Humanos
5. Compras
6. Relaciones con proveedores

Innovación de Mercadotecnia

Similar al anterior concepto, la innovación de mercadotecnia es una subdivisión de la innovación de proceso y como su nombre lo indica incluye todas las actividades de mercadeo y venta de productos. Según el manual de Oslo También es una subdivisión de la innovación de proceso e incluye los siguientes elementos (OECD/Eurostat, 2018):

1. Métodos de mercadotecnia incluyendo publicidad, mercadeo directo, exhibiciones, investigación de mercados.
2. Desarrollo de nuevos mercados
3. Estrategias y métodos de precios
4. Actividades de ventas y servicio postventa, incluyendo soporte al cliente

Las actividades que involucraban el diseño de un nuevo producto, anteriormente se consideraba parte de la innovación de la mercadotecnia, sin embargo, en la última edición del Manual se considera dentro de la innovación de producto, esto debido a:

“La cercana relación entre las actividades de diseño y el desarrollo de las características de producto tanto para bienes y servicios” (OECD/Eurostat, 2018)

7.4. Gestión de la Innovación Tecnológica

La gestión de la innovación tecnológica es sin duda uno de los mayores retos a los que se enfrentan los gerentes o *managers* de cualquier organización en la actualidad. Se saben y conocen los objetivos corporativos de las gerencias, los cuales se determinan año tras año y casi siempre tienen que ver con la búsqueda e implementación de eficiencias y de esta manera mejorar la competitividad de la organización. Aquí el lector se puede dar cuenta entonces, ¿por qué es tan importante la gestión de la innovación tecnológica? Porque si se hace bien se puede generar valor y por lo tanto utilidad para la organización. Asimismo, hay otras ventajas competitivas y se creará un lugar atractivo y divertido para

trabajar, hablando del talento (Dogson, Gann, & Salter, 2008). Si se hace mal, las compañías pueden enfrentarse a serios problemas incluyendo la desaparición de estas. La gestión de la innovación tecnológica es fundamental para organizaciones tecnológicas en las cuales la innovación ayuda a cumplir objetivos y mejorar los ingresos. Si nos ubicamos en el año 2020, la gran mayoría de las organizaciones que aspiran tener una larga trayectoria definitivamente se ubican aquí.

7.5. Marco Teórico

Dentro del Marco Teórico se desarrollan y analizan distintos modelos de innovación y técnicas enfocadas a innovar en los procesos que nos ayuden a identificar la complejidad del problema, así como para desarrollar la propuesta de solución. Harrington nos dice que en la organización de los procesos existe una jerarquía empezando por los procesos macro, los cuales están constituidos por subprocessos o micro procesos, los cuales se componen de actividades o tareas más específicas (Serrano Gómez & Ortiz Pimiento, 2012).

Estos modelos fueron seleccionados debido a que se ajustan demasiado bien a la situación observada y en dónde existe la problemática. Lo que se propone después de haber identificado los pasos críticos del proceso, es que alguno de estos modelos pueda ser utilizado o ajustado para utilizar como una potencial propuesta de solución.

A continuación, se procede a revisar cada uno de estos casos.

7.6. Modelo de Innovación Lineal

Según Benoit Godin, el modelo de innovación lineal fue uno de los primeros marcos generados para entender la profunda relación existente entre ciencia y tecnología, con la economía. Asimismo, este modelo nos dice que la innovación empieza con una investigación básica, para posteriormente agregarle investigación aplicada y desarrollo para finalmente terminar con producción y difusión (Godin, 2005). Ver **FIGURA 15**.

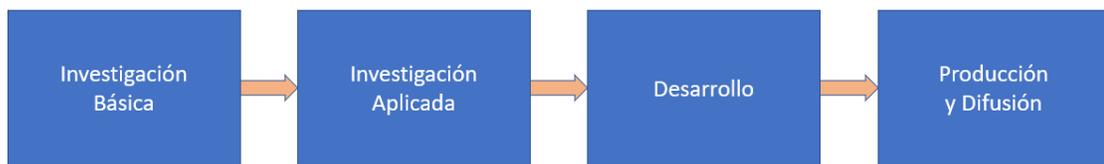


Figura 15. Marco del Modelo de Innovación Lineal. Elaboración propia con información de Godin

Siguiendo el mismo concepto, pero tomado del libro de Tecnología e Innovación en la Empresa de Escorsa y Valls, los autores dicen que este modelo, a pesar de introducir una serie de conceptos y términos útiles para representar una situación compleja, en realidad es poco realista (Escorsa Castells & Valls Pasola, 2003). Esto es, debido a que se puede dar la idea falsa que el proceso empieza por la investigación básica cuando en términos prácticos no necesariamente es así. Como la mayoría de los autores saben, muchas innovaciones

toman investigaciones aplicadas ya existentes o incluso pueden no tomar ninguna investigación para su proyecto, únicamente realizan las fases de diseño y lanzamiento (Escorsa Castells & Valls Pasola, 2003).

7.7. Modelo de Mejora de Proceso de Negocio

El modelo de Mejora de Procesos de Negocio (BPI por sus siglas en inglés de *Business Process Improvement*) es uno que desarrolló James Harrington en su obra *Business process improvement: the breakthrough strategy for total quality, productivity and competitiveness*, y en el cual describe como proceso a cualquier conjunto de actividades que tienen una entrada, se les agrega valor y resulta en una salida al cliente, el cual puede ser interno o externo. Sin embargo, el proceso de negocio es el que además utiliza los recursos de la organización en búsqueda de resultados para alcanzar los objetivos de la compañía (Harrington, 1991).

En palabras del autor, el modelo de MPN es una:

“metodología sistemática desarrollada para ayudar a una organización a realizar avances significativos en la forma en que los procesos de negocio operan”

(Harrington, 1991).

Las cinco fases del modelo las podemos observar en la **FIGURA 16**.

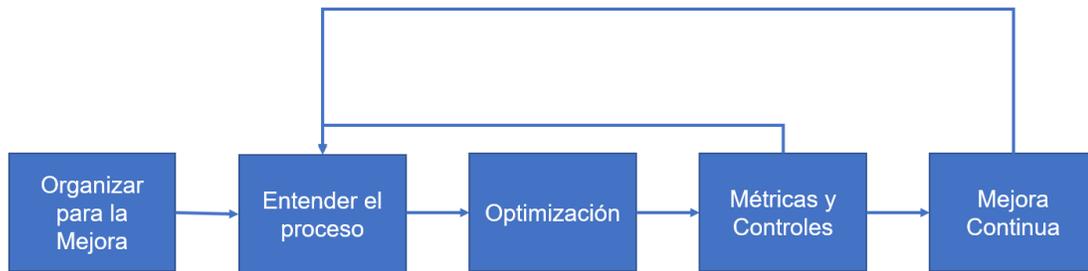


FIGURA 16. Las cinco fases del modelo de MPN. Elaboración propia con información de Harrington.

Para entender un poco más el proceso, vemos los objetivos de cada fase a continuación:

1. Organizar para la Mejora

Asegurar de construir liderazgo, entendimiento y compromiso.

2. Entender el Proceso

Se necesitan entender todas las dimensiones de los procesos de negocio actuales, alcance.

3. Optimización

Se requiere para la mejora de la eficiencia, efectividad y adaptabilidad de los procesos de negocio.

4. Métricas y controles

Implementar un sistema que controle el proceso para una mejora

5. Mejora continua

Implementar un proceso de mejora continua

7.8. Modelo Ágil de Mejora de Procesos de Negocio

Hoy en día la gran mayoría de las organizaciones buscan eficientizar sus operaciones y procesos. Las estrategias de adopción de mejora de procesos están siendo una constante en la planeación y ciertamente una preocupación por implementar la que pueda traer mejores beneficios (Ventura Martins & Zacarias, An Agile Business Process Improvement Methodology, 2017).

Los beneficios perseguidos al optimizar recursos y eficientizar el tiempo de respuesta, son los que están siempre en juego al hablar de mejoras de procesos de negocio, pero es al mismo tiempo el principal problema a los que se enfrentan las organizaciones y gestores de estas. El implementar procesos de mejora no siempre da la respuesta rápida que se espera y, sobre todo, que la organización necesita (Ventura Martins & Zacarias, An Agile Business Process Improvement Methodology, 2017).

La filosofía o metodología ágil (*agile*) fue conceptualizada inicialmente para el desarrollo de *software* y esto lo podemos ver en el manifiesto para desarrollo de software ágil (*Agile Software Development*) (<http://agilemanifesto.org/>, s.f.). Los autores Ventura y Zacarias proponen utilizar estos conceptos e implementarlos en un modelo de mejora de procesos de negocio.

Los procesos de negocio tradicionales siguen una estructura muy definida y lineal, sin embargo, esto no es muy benéfico para organizaciones actuales que buscan reaccionar lo más rápido posible o entregar un nuevo producto de manera expedita. Como dice el

principio número 9 del manifiesto: “atención continua a la excelencia técnica y al diseño óptimo mejora la agilidad” (<http://agilemanifesto.org/>, s.f.), es decir es como una mejora continua.

Por otra parte, los procesos de negocio ágiles tienen la capacidad de implantar cambios de una manera rápida y eficiente, así como descubrir nuevos retos y oportunidades.

La metodología de alineación de prácticas y procesos del negocio es el modelo que se revisará con mayor detalle. Ver **FIGURA 17**.

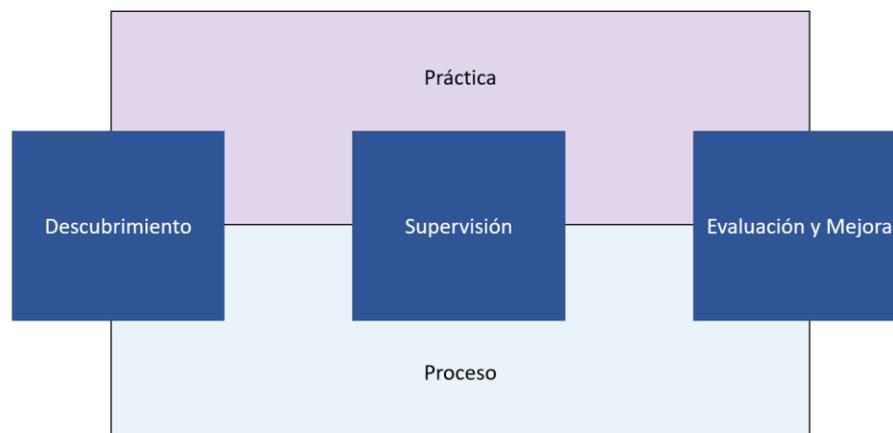


FIGURA 17. Modelo de la Metodología de Alineación de Prácticas y Procesos de Negocio. Elaboración propia con información de Ventura (*Ventura Martins & Zacarias, An Agile Business Process Improvement Methodology, 2017*)

Las distintas fases del modelo son las siguientes:

Fase 1. Descubrimiento del proceso de negocio. Incluye 2 sub-fases:

- a) Aprendiendo del negocio. En este punto la metodología propone asistir a la organización en evaluar y resolver situaciones problemáticas con base en acciones diarias. En este punto se utilizan observación y entrevistas.
- b) Modelo de negocio. Consiste en un conjunto de actividades que transforma conocimiento implícito en un formato más estructurado. Significa tener interacción intensiva entre los usuarios.

Fase 2. Supervisión del proceso de negocio. Las principales tareas aquí son comparar actividades diarias contra el modelo base del negocio, revisar modelos y finalmente identificar nuevas oportunidades.

Fase 3. Evaluación y mejora del proceso de negocio. En esta fase la organización identifica las fortalezas, debilidades, actividades de mejora y áreas críticas para mejora. Al inicio de la fase se evalúan propuestas de cambio y se determina que cambios se pueden implementar.

Posteriormente se toma este modelo y se le hacen algunas modificaciones propuestas por Ventura y resulta el modelo propuesto: con base en el uso de metodologías ágiles para una innovación de proceso que se propone es el que se muestra a continuación en la **FIGURA 18**.

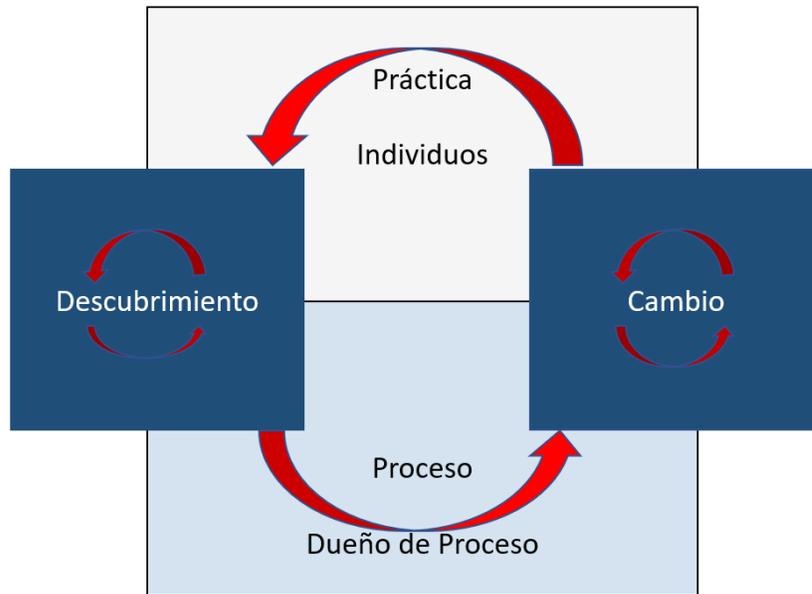


FIGURA 18. Modelo de la Metodología de Alineación de Prácticas y Procesos de Negocio con un enfoque ágil. Elaboración propia con información de Ventura (*Ventura Martins & Zacarias, An Agile Business Process Improvement Methodology, 2017*)

Las principales diferencias entre el modelo tradicional y el modelo ágil son cuatro:

1. Para pequeñas y medianas organizaciones, la fase de descubrimiento servirá para conocer el comportamiento de los individuos y el efecto en la organización.
2. La segunda y tercera fases se reducen a una sola, la cual se llama Cambio en el Proceso de Negocio.
3. La estructura de esta segunda fase consiste en la transferencia de recopilación de conocimiento directamente desde los dueños del proceso. En un lenguaje simple, similar a las historias de usuario en desarrollo de software ágil, describir los cambios necesarios. Asimismo, los ciclos grandes de las fases se convierten en ciclos cortos y rápidas iteraciones. La reacción al cambio es inmediata.

4. Se integran múltiples roles en una sola persona, por lo que la revisión y aprobación de los cambios en los procesos es más rápido.

7.9. Síntesis de los Modelos de Innovación de Procesos

Como hemos visto, los 3 modelos tienen características variadas y diferentes que los hacen aptos para una función u objetivo específico.

1. El modelo lineal es uno muy directo y sencillo, identifica un problema, se realiza la investigación básica y aplicada, se desarrolla la propuesta y se aplica.
2. El modelo de mejora de procesos funciona de una forma que puedas medir y controlar las entradas y salidas, para de esa manera ir midiendo la eficiencia.
3. El modelo ágil de mejor de procesos de negocio es uno muy útil para organizaciones que requieran esos cambios de una manera rápida y poder evaluarlos de la misma manera para reaccionar ante cualquier nuevo desarrollo, idea o propuesta. Implementar las metodologías ágiles a un proceso más rígido permite eficientizar el diseño y reajustarlo durante las prácticas diarias.

Estudiar e investigar sobre estos modelos de innovación, permiten al autor conocer más profundamente la teoría que hay detrás de ellos y entender y proponer alguna solución a la complejidad de la problemática a partir de estos elementos. En este proyecto, permite que el problema sea abordado por alguno o algunos de los modelos estudiados y poder tener una propuesta de solución más específica al problema.

8. CASOS DE ESTUDIO

8.1. Innovación de Proceso y Gestión en un Sistema de Administración de la Calidad para una Industria de Servicios. (Ávila Olaya & Alfonso Morales, 2019)

En la actualidad, todas las organizaciones exponenciales necesitan estar continuamente innovando. Es el mínimo por cumplir, tanto los gestores de la tecnología como los procesos necesitan estar en una constante renovación de los mismos. El caso nos expone como la mejora continua mediante el involucramiento de la gerencia día a día como herramienta para operar los procesos del sistema de gestión de calidad resulta en un aprendizaje que permite el seguimiento y control de los procesos.

Este modelo tiene como base dos ciclos:

- a) el ciclo Planear-Hacer-Verificar-Actuar con un alcance directivo
- b) el ciclo Estandarizar-Hacer-Verificar-Actuar con alcance operativo

Nos dicen los autores que tanto los modelos de gestión de la calidad, la calidad total y los modelos de excelencia presentan una visión integral de la calidad que en mayor o menor grado permiten, con su incorporación en las organizaciones, atender con eficiencia diferentes frentes en forma sistemática (Ávila Olaya & Alfonso Morales, 2019).

Para los autores, la gestión de la calidad se describe como la sumatoria de grandes acciones que generan al interior de la organización ventaja competitiva a partir de su

gestión. La gestión de la calidad se describe como la sumatoria de grandes acciones que generan al interior de la organización ventaja competitiva a partir de su gestión.

Mediante la implementación del ciclo Planificar –Hacer – Verificar – Actuar (PHVA) la entidad aseguradora desarrolla sus procesos internos incorporando la gestión por procesos, con el fin de lograr mejoras significativas, reducir costos y mejorar los tiempos de respuesta, lo que se traduce en mejoras en la eficiencia y eficacia de los procesos.

Dentro del análisis y hallazgos se encuentra específicamente que en el proceso de expedición hay pólizas emitidas con atrasos en la entrega, que oscilan entre los 3 y 12 meses, y/o pólizas que no evidencian entrega.

- Planificar: establecer los objetivos del sistema y de sus procesos, y los recursos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.
- Hacer: implementar lo que se planificó.
- Verificar: realizar el seguimiento y (cuando sea aplicable) la medición de los procesos y los productos y servicios resultantes respecto de las políticas, los objetivos y los requisitos e informar sobre los resultados.
- Actuar: tomar acciones para mejorar el desempeño de los procesos, cuando sea necesario.

Para una representación visual del modelo, ver **FIGURA 19**.

PHVA	FLUJO GRAMA	PROCESO	OBJETIVO
P	1	Identificación del problema	Definir claramente el problema y reconocer su importancia.
	2	Observación	Investigar las características específicas del problema con una visión amplia y desde varios puntos de vista.
	3	Análisis	Descubrir la causa fundamental.
	4	Plan de acción	Concebir un plan para bloquear la causa fundamental.
H	5	Ejecución	Bloquear la causa fundamental.
V	6	Verificación. ¿Fue efectivo el bloqueo?	Verificar si el bloqueo fue efectivo.
A	7	Estandarización	Prevenir la reaparición del problema
	8	Conclusión	Recapitular todo el método de solución del problema para el trabajo futuro.

FIGURA 19. Proceso del modelo PHVA. (Ávila Olaya & Alfonso Morales, 2019)

8.2. Innovación de procesos como una solución creativa a los problemas: Un estudio experimental de descripciones textuales y diagramas. (Figl & Recker, 2016)

Algunas empresas y organizaciones del ramo de los sistemas informáticos utilizan modelos de sus procesos para tener una buena documentación y poder hacer un análisis cada vez que se requiera, en caso de la identificación de un problema o de una oportunidad de mejora. Esta actividad requiere un desarrollo o modelación de los procesos que muestren la realidad de la organización. Sin embargo, este mismo ejercicio se puede llevar a cabo en todo tipo de organizaciones, no necesariamente en las relacionadas a los sistemas.

La propuesta de Figl y Recker se basa en el estudio de cuándo y cómo se pueden modelar los procesos organizacionales en aras de promover la innovación de procesos.

Según los autores “estamos conceptualizando la innovación de procesos como una técnica de solución creativa de problemas” (Figl & Recker, 2016).

El estudio se basa en las siguientes tres vertientes: 1) la manera en que el rediseño de los procesos se realiza, 2) cómo se representa la información de los procesos, y 3) cómo la representación de los procesos puede actuar como un estímulo para el rediseño creativo. Los autores realizan entonces una explicación detallada de cada una de estas vertientes, y a continuación se pueden enlistar lo más representativo de estas:

1. Rediseño de Procesos y solución creativa de problemas

Todos los procesos organizacionales son un conjunto lógico de tareas que se deben completar para alcanzar los objetivos, así mismo, los proyectos de innovación de procesos tienden a seguir un cierto patrón establecido. El estudio se enfoca en la etapa de rediseño dentro de los proyectos de innovación de procesos, principalmente en la generación de ideas sobre un proceso actual en la forma de un modelo de proceso “futuro”. Este punto tiene como principal objetivo cambiar los siguientes componentes en los procesos del negocio:

1. Cambiar los componentes del flujo de control
2. Cambiar la tecnología
3. Cambiar componentes de la organización
4. Cambiar el sistema de información
5. Cambiar el componente de los datos

Los autores conceptualizan el rediseño de proceso como un conjunto de cambios creativos a procesos del negocio y la innovación de proceso como la implementación en realidad, esto muy similar a otras definiciones de innovación que hemos mencionado anteriormente en el presente documento.

2. Representación de la información sobre los procesos organizacionales

Para que el rediseño de procesos resuelva problemáticas, se requiere información sobre cómo se ejecutan los procesos. Mucha de esta información se puede mostrar en información textual como cartas políticas o incluso comunicados, correos electrónicos, pero también de manera visual como diagramas de flujo o mapas de proceso.

El presente caso se encarga de identificar cuándo y cómo el formato de representación ya sea en texto o en diagrama, influencia el rediseño de procesos como una actividad creativa de solución de problemas.

3. Representación del proceso como un estímulo para el rediseño creativo

Los autores mencionan que el ambiente en el cual una actividad de diseño creativa tiene efecto afecta directamente al desempeño creativo. Según el caso, se ha demostrado que las características en que se muestre la información de los procesos, como podría ser un detalle visual complejo pero natural puede influenciar positivamente la creatividad.

Un dato muy relevante es el que dicen sobre los estímulos que pueden influenciar no solo la calidad y la cantidad de las ideas, sino también el tipo de ideas generadas.

Al representar el proceso de una forma puramente de texto contra una más visual (ver **FIGURA 20**), comentan los autores, demuestran su hipótesis que las representaciones en forma de diagramas conlleva a generar ideas creativas de mayor calidad cuando se busca un rediseño de proceso.

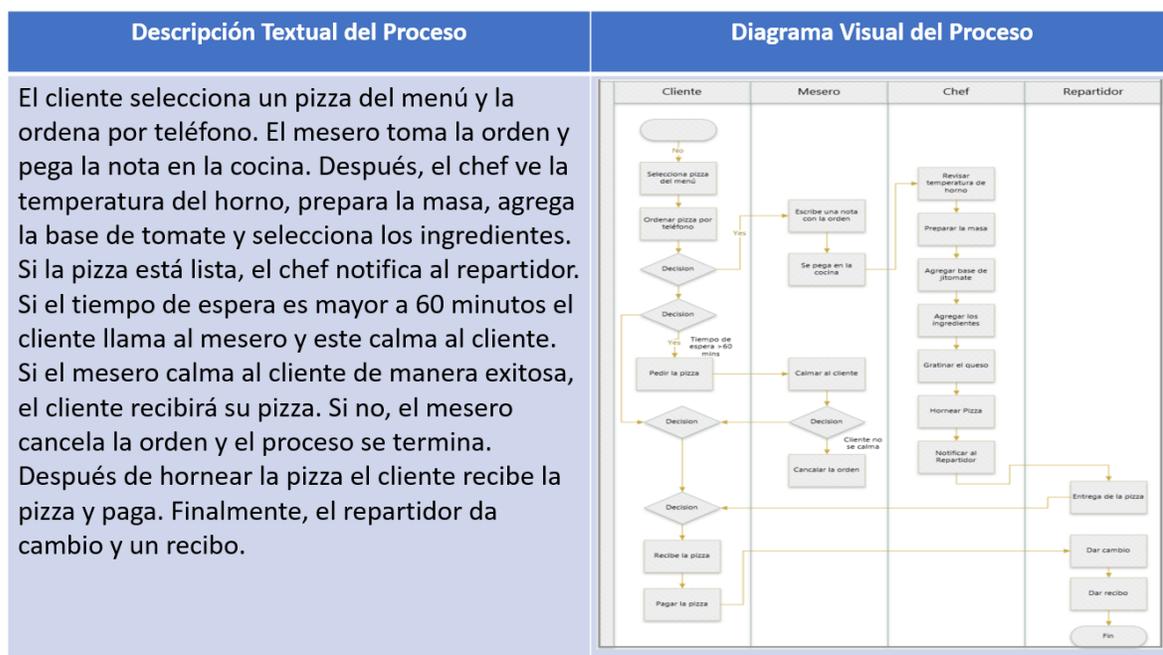


FIGURA 20. Representación del proceso (servicio de entrega de una pizza). Elaboración propia con información de (Figl & Recker, 2016).

Finalmente, las conclusiones del caso mencionan que el objetivo del estudio era determinar si la representación de un proceso en forma de diagrama contra una explicación textual resulta en una generación distinta en el desarrollo de ideas creativas cuando se hace un rediseño de procesos. Los resultados del caso muestran que los diagramas proveen una mejor ayuda en la generación de ideas.

8.3. Un acercamiento a la Mejora de Procesos de Negocio basado en las técnicas de simulación. (Mehdouani, Missaoui, & Ghannouchi, 2019)

La gestión de procesos de negocio (BPM por sus siglas en inglés de *Business Process Management*) es reconocida como uno de los acercamientos o técnicas más prevalentes cuando se habla de mejoras de proceso. Los autores mencionan que la fase de análisis es una muy importante dentro del BPM ya que permite detectar los defectos del modelo del proceso diseñado (modelo actual) and proponer modificaciones al modelo de procesos mejorado (modelo propuesto).

Aun mejor, el análisis a los modelos de los procesos organizacionales ayuda a las compañías a tomar mejores decisiones y proponer nuevos cambios para mejorar el desempeño del proceso. La simulación es una técnica que promueve el análisis y la optimización de los procesos actuales.

El presente caso propone integrar la técnica de simulación en el ciclo de vida del BPM. La propuesta busca mejorar un proceso mediante: 1) simular el proceso inicial, 2) proponer cambios con base en escenarios futuros, 3) presentar una mejora de proceso con base en los escenarios y 4) ejecutar el modelo propuesto y evaluar su desempeño con la simulación.

Para la técnica de simulación, los autores se basan en el trabajo de Jansen-Vullers & Netjes llamado *Business Process Simulation*, por lo que no se entrará a detalle en este documento, solamente se mostrarán los resultados. De esta manera, los autores proponen un

modelo y simulación de la mejora de proceso de negocio, es decir, el objetivo es combinar los conceptos de BPM y de simulación para proponer un modelo avanzado de BPM. La **FIGURA 21** presenta el modelo propuesto.

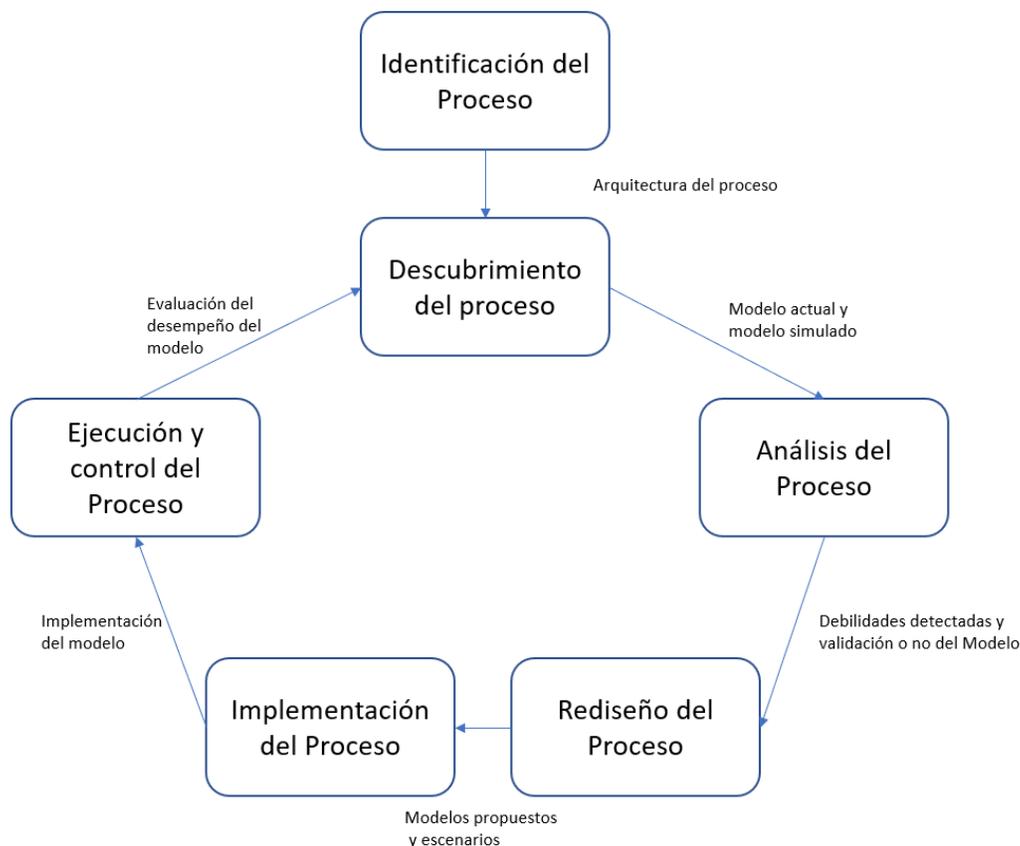


FIGURA 21. Modelo y Simulación de la Mejora de Proceso de Negocio. Elaboración propia con información de (Mehdouani, Missaoui, & Ghannouchi, 2019)

Este estudio de caso se enfoca en el aspecto de la mejora de procesos de negocio en el cual se propone un nuevo marco para una modelación, simulación y ejecución para tener una mejora en el proceso. Los resultados definitivamente son positivos y muestran logros

sobresalientes en la utilización de recursos mientras se reduce el tiempo de ciclo del proceso utilizando la simulación.

8.4. Síntesis de los Casos de Estudio

El abordar estos casos de innovación de proceso permite que se conozcan otros puntos de vista y sobre todo enriquecer la investigación que se está realizando en el presente documento. Al estudiar y analizar estos tres casos se provee de herramientas, tanto las explícitas o los modelos propuestos en los documentos, como la información, datos y técnicas desarrolladas a lo largo de los casos, lo cual es doblemente valioso.

Los casos estudiados son innovaciones de proceso desarrollados de una manera muy puntual en el contexto en que se desarrolla cada uno, al mismo tiempo ayuda al autor del presente documento a tomar elementos estudiados para la propuesta de solución (más adelante en el estudio de caso).

Se identificó otro caso que no fue incluido en el presente documento que sin embargo servirá también como insumo para la propuesta de solución. El título es “Frustration-driven process improvement” de Richard Schonberger, el cual, como su nombre lo dice, tiene que ver con los equipos de trabajo y la frustración asociada a ciertos procesos o pasos en el proceso que hace que se realicen estas mejoras (Schonberger, 2018).

Tomando como base los conceptos presentados en el marco conceptual, estos casos complementan fuertemente la intención de desarrollar un modelo de innovación de proceso aplicable a la problemática expuesta y encontrar una propuesta de solución óptima.

Finalmente es benéfico estudiar estos tres casos ya que se presentan en situaciones organizacionales similares al contexto presentado en el presente documento, por lo que se pueden extrapolar ciertas acciones o recomendaciones en el proyecto que se está desarrollando.

9. METODOLOGÍA

La metodología utilizada en el presente documento para analizar y hacer el estudio de caso se muestra en la siguiente imagen (ver **FIGURA 22**):



FIGURA 22. Metodología del Estudio de Caso. Elaboración propia.

Las fases y cada actividad se detallan a continuación.

Entendimiento

Empezamos por la fase del Entendimiento, en la cual, y como su nombre lo indica, se descubre o identifica cierta situación. En este caso la situación en la cual se identifica la problemática y se desarrollará el estudio, se encuentra en el ambiente laboral,

específicamente en LCA, en la oficina de Desarrollo del Producto y en la sección de calibración de motores.

La situación identificada tenía algún tiempo que se había observado a un alto nivel, sin embargo, nunca se había analizado a un detalle más profundo. Es por esto por lo que se utilizó una conversación exploratoria con algunos integrantes líderes de equipo. Esto fue lo primero que se hizo como parte de la metodología.

Después de identificar la problemática, se detalla y se acota para a partir de un problema bien estructurado se continúe con las siguientes fases, asimismo se determina la justificación y los objetivos del estudio de caso.

Marco Contextual

Para el marco contextual se empieza por la parte de entender la situación a un alto nivel para terminar siendo muy específicos. De esta manera empezamos a ver cuál es la situación actual de la compañía y conocer algunos de sus principales métricos.

Posteriormente se muestra la situación de la compañía y el grupo de Desarrollo del Producto en México, como es la organización y las responsabilidades que se tienen y finalmente entender los grupos puntuales en donde se presenta la problemática y en el cual queremos implementar la solución.

Marco Conceptual y Teórico

Dentro del Marco Conceptual se identifican los conceptos y teorías para elaborar e identificar las soluciones. En este caso empezamos por definir el concepto de innovación, tipos de innovación, incluso el término de gestión de la innovación tecnológica. Como parte

del Marco Teórico se revisan distintos modelos que servirán de base para desarrollar la solución a la problemática.

Finalmente se revisan casos similares que nos puedan dar una visión alterna de lo que se ha implementado en otras organizaciones como innovación de procesos.

Alternativas de Solución

Dentro de las alternativas de solución, primero se identifica a los actores con los cuales realizaremos la investigación exploratoria utilizando técnicas como la observación y la entrevista estructurada y semiestructurada. Se explica a detalle la metodología, las técnicas utilizadas y las teorías que sustentan. Posteriormente se desarrollan las alternativas utilizando los modelos previamente vistos, se validan y se propone la solución. Todo esto mediante el uso de técnicas de recolección de datos.

Implementación

Como parte del plan de implementación se evalúan los riesgos, las limitaciones o restricciones y se diseña el plan de acción con la alternativa de solución que previamente ha sido validada. Para el plan de acción se genera un cronograma para cada actividad que se planee realizar.

Conclusiones

Finalmente se desarrollan las conclusiones y se revisan los resultados o siguientes pasos.

10. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Después de que se ha entendido la problemática presentada, se ha revisado y entendido el contexto en que se desarrolla la situación, y después de haber estudiado los conceptos y la teoría que fundamentan esta investigación, así como el análisis de casos similares en la literatura, se continua la investigación hacia dos principales objetivos: 1) encontrar similitudes con otros casos y 2) apoyarnos en definir cuál será la propuesta de solución. Posteriormente se continua con el desarrollo de las alternativas de solución para finalmente elegir una y realizar la estrategia de implementación, así como siguientes pasos.

10.1. Aspectos de la Investigación Exploratoria

En cualquier trabajo de investigación, la parte estratégica cobra demasiada relevancia (Yuni & Urbano, 2006). Esto quiere decir que la investigación realizada por el autor debe tomar ciertos caminos y rutas relacionados a la organización del trabajo en campo.

En este caso en específico, se determinó desde tempranas fases (tan tempranas como desde el entendimiento de la problemática) que el trabajo en campo se enfocaría mucho en la observación de los procesos, la identificación de procesos críticos y la modificación en la forma en que se desarrollan estos procesos para conseguir una mejora sustancial. En palabras de Yuni y Urbano, tenemos que el diseñar el proceso de “cómo pasara del interrogante conceptual acerca de una situación o problemática al abordaje empírico de ese fenómeno tal como se presenta en la realidad” (Yuni & Urbano, 2006).

Es por ese motivo que el autor investigador, tiene que diseñar una estrategia que le permita resolver la problemática mediante una revisión y comparación con los datos e información obtenidos en situaciones adecuadas.

La literatura muestra que hay varios tipos de recopilación de información, como puede ser el cuestionario, entrevistas, grupos de discusión y la observación. La investigación y sobre todo la naturaleza de la información que se identifique en la situación es un aspecto fundamental al momento de decidir la técnica que nos ayudará en la compilación de datos (Fábregues, Meneses, Rodríguez-Gómez, & Paré, 2016). Así mismo, es importante que el investigador o en este caso el autor tome en cuenta que la elección de una u otra técnica va a condicionar las decisiones que se tomen en varias etapas del proyecto.

10.2. Técnicas de Recopilación de Información

Las técnicas de recopilación de información es básicamente el conjunto de todos los medios técnicos utilizados registrar las observaciones y soportar con el análisis y procesamiento de estos (Pascual, 2016). El mismo Santiago Pascual nos dice que dentro de estas técnicas o medios técnicos se pueden considerar tanto 1) los instrumentos (objetos para llevar a cabo la recopilación) como 2) los recursos (medios para obtener y hacer el registro de la información). Solamente para ejemplificar esto podemos mencionar que la entrevista tiene como técnica una entrevista semiestructurada y el recurso puede ser un medio electrónico (teléfono celular para almacenar la entrevista).

Con relación a la clasificación de estas técnicas de recopilación de información, vemos que dependiendo del autor es quien lo define y determina cuantos tipos existen, es decir no hay consenso. Sin embargo, en un análisis que hace Santiago Pascual, nos menciona seis grandes grupos, como lo vemos en la siguiente **FIGURA 23**.



FIGURA 23. Técnicas de Recopilación de Información. Elaboración propia con información de (*Pascual, 2016*)

La decisión del investigador acerca de que técnica utilizar debe ser con base en el planteamiento del diseño de la investigación, que variables considerar y medir, así como definir de que fuente y recurso vamos a obtener la mejor y mayor cantidad de información.

En el caso del presente documento vamos a utilizar la observación y la entrevista semiestructurada.

10.3. Observación

La observación es una técnica de investigación cualitativa, la cual se puede usar en combinación con otras técnicas como la entrevista o el análisis de documentos. Esta técnica se podría decir que es innata al ser humano ya que de esta manera construye el conocimiento de su entorno. Esta técnica o comportamiento forma parte del primer paso del método científico.

Algunos investigadores y autores consideran observación e investigación como términos separados ya que consideran la observación como un paso anterior o inicial que eventualmente nos lleva al planteamiento de la hipótesis a contrastar.

Según Gil Pascual, la observación es:

“el proceso sistemático y controlado, mediante el cual se recoge información, en un contexto natural o ficticio, durante la realización de una investigación” (Pascual, 2016)

Para llevar a cabo la observación se requiere los siguientes elementos: el observador, quien se encarga de registrar las situaciones o eventos que ocurren; el instrumento de registro, que puede ser directamente los sentidos o instrumentos (mecánicos o electrónicos); y la situación observada, que es un complejo de múltiples eventos y relaciones (Pascual, 2016). Ver **FIGURA 24**.



FIGURA 34. Componentes de la Técnica de Observación. Elaboración propia con información de (*Pascual, 2016*)

La técnica fomenta tanto la observación como el diálogo con el fin de conocer de una manera puntual, específica y cercana, las actividades que realizan las personas observadas. Sergi Fabregues nos menciona que los elementos a observar en un tipo de investigación donde la observación sea utilizada como técnica (Fábregues, Meneses, Rodríguez-Gómez, & Paré, 2016). Estos son:

1. Hechos cotidianos. Situaciones “normales”, que se dan por sentado.
2. Problemas centrales. Una vez que has pasado tiempo en el campo, el problema central es definido de una manera más concisa y detallado.
3. Sentimientos, supuestos e impresiones. Incluye información más profunda de los miembros del equipo y de la situación. Estas notas pueden ser muy útiles para desarrollar futuras investigaciones y sobre todo para dar contexto a la información recabada.

Para el caso que se está revisando en el presente documento, la observación es fundamental ya que el autor tiene cerca de 15 años en la organización en la cual se

identifica la problemática. Así mismo los pares que también participaran con la observación y en las entrevistas, tienen no menos de 13 años en la organización. Es por eso por lo que la conversación y el diálogo como parte de esta observación serán fundamentales para el estudio del caso y la propuesta de solución.

Según Fábregues, existen varias formas de registro para la recolección de la información (Fábregues, Meneses, Rodríguez-Gómez, & Paré, 2016). Estas son:

1. Tomar notas de campo, aunque sean breves
2. Redactar, a última hora del día notas largas y lo más detalladas posible
3. Estructurar las notas de manera clara e inteligible

Estos métodos de recolección de datos es algo que también Yuni nos menciona, la utilización de registros de temas críticos, listas de control y tomas de campo (Yuni & Urbano, 2006).

Al inicio del presente documento de investigación y específicamente cuando se estuvo revisando la situación en donde existía la problemática para identificar los pasos críticos del proceso, se utilizó este acercamiento de observación fomentando el diálogo. Es debido a eso que se tuvo la posibilidad de poder desarrollar un mapa de proceso tan detallado y al mismo tiempo identificar los pasos críticos.

10.4. Entrevista

La entrevista es una técnica con un amplio espectro de uso en demasiadas disciplinas. Esta técnica es una que está intrínsecamente relacionada a la condición humana

ya que permite que las personas puedan hablar y comunicarse sobre sus experiencias, ideas, sentimientos, entre otros. Yuni nos dice que Fairchild define la entrevista como:

“la obtención de información mediante una conversación de naturaleza profesional” (Yuni & Urbano, 2006).

Entendiendo la entrevista como una técnica de recolección de datos, se puede definir a sí misma como una técnica cercana a la realidad, ya que su naturaleza es obtener respuestas directas en una dinámica de interacción que casi siempre es conversacional. Gil Pascual menciona que la entrevista es una técnica conversacional entre varias personas con un objetivo claro. El proceso de la recolección de datos tiene además dos componentes, el entrevistado y el entrevistador. (Pascual, 2016)

La entrevista por sí sola puede tener múltiples fines como podrían ser:

- Evaluación o valoración de personas (candidatos) en un proceso de selección y reclutamiento
- Motivos terapéuticos en casos de valoración médica
- Reunir datos en procesos de investigación

El trabajo de investigación en el presente documento hace que la entrevista, junto con la observación, se utilice como medio de recolección de datos, es decir un uso de entrevista de investigación.

La entrevista, cuando es utilizado como método o técnica de investigación, tiene básicamente tres fines (Pascual, 2016):

1. Recolección de información

2. Probar hipótesis o sugerir otras nuevas
3. Utilizarse en conjunto con otras técnicas

En el caso del presente documento, se ha mencionado, la entrevista se utilizará en paralelo con la observación. David Rodríguez nos dice que la conversación es en sí misma “una de las formas más antiguas de obtención de conocimiento”. Se mencionan como ejemplos la dialéctica de Sócrates o la confesión cristiana (Fábregues, Meneses, Rodríguez-Gómez, & Paré, 2016). Asimismo, Rodríguez muestra un modelo de comunicación en la entrevista propuesto por Gorden, en donde se establece la relación de la comunicación entre entrevistado, entrevistador e información recabada. Esto se muestra en la **FIGURA 25**.

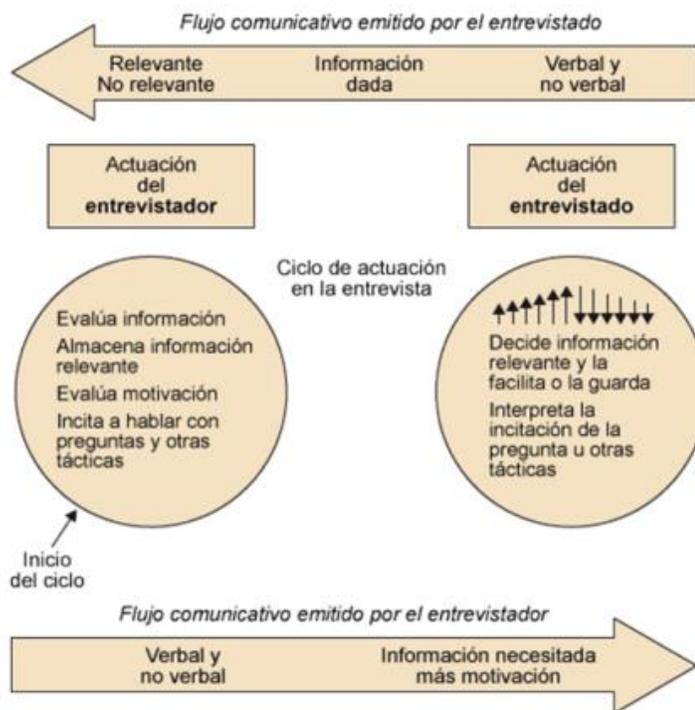


FIGURA 25. Modelo teórico de comunicación e interacción social en una entrevista. Fuente: (Fábregues, Meneses, Rodríguez-Gómez, & Paré, 2016)

A pesar de que se está utilizando la entrevista para recabar información y su objetivo está claro, existen una gran cantidad de tipos y aunque al final generan información, el tipo de esta dependerá de qué tipo de entrevista se utilice. En la siguiente tabla (**FIGURA 26**) podemos ver los principales tipos de entrevistas (Fábregues, Meneses, Rodríguez-Gómez, & Paré, 2016).

Criterio	Tipología	Características
Estructura y diseño	Estructurada	Organizar las preguntas previamente Normalmente cerradas Guion preestablecido
	Semiestructurada	Guion determina la información requerida Preguntas abiertas Mayor flexibilidad
	No estructurada	No existe guion Los temas o ámbitos de interés es el único referente Se requiere alta preparación del entrevistador
Momento	Inicial o exploratoria	Trata de identificar momentos relevantes de una situación
	Desarrollo o seguimiento	Tratar de describir el proceso de un fenómeno Se utiliza para profundizar en la comprensión del objeto
	Finales	Para contrastar información al final del proceso de investigación.
Número de Sujetos	Individual	
	Grupal	
Profundidad	Superficiales	Se busca objetivos útiles para la investigación. Diálogo
	En profundidad	Requiere un vínculo consolidado al inicio de la entrevista
Rol del Entrevistador	Directivo	
	No directivo	

FIGURA 26. Tipos de Entrevistas. Elaboración propia con información de (Fábregues, Meneses, Rodríguez-Gómez, & Paré, 2016)

Reflexiones sobre la recopilación de datos

Para el caso descrito en este documento se utilizaron distintas técnicas, como lo vimos en la explicación de la metodología; al principio se utilizó una investigación

exploratoria con otros miembros del equipo para identificar dónde estaban los pasos críticos y para identificar el proceso en sí. Posteriormente, recurrimos a otro tipo de entrevistas, desde estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas como parte de las alternativas de solución, sobre todo en la validación de ellas.

10.5. Alternativas de Solución

Con base en la investigación que se ha ido desarrollando en el presente caso y tomando como referencias los conceptos planteados en el marco teórico, se enlistan a continuación las siguientes tres alternativas de solución con base en los modelos de innovación de proceso estudiados. Ver **FIGURA 27**.

Modelo Lineal de Innovación	Mejora de Proceso de Negocio	Modelo Ágil de Mejora de Negocio
<ul style="list-style-type: none"> • Investigación Básica • Investigación Aplicada • Desarrollo • Producción y Difusión 	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar • Entender el Proceso • Optimización • Métricas y Control • Mejora Continua 	<ul style="list-style-type: none"> • Descubrimiento • Cambio

FIGURA 27. Alternativas de Solución. Elaboración Propia.

Dadas las alternativas se procede a plantear cada uno de estos modelos a los líderes de equipo mediante conversaciones y entrevistas semiestructuradas y no estructuradas. El primer acercamiento fue por medio de una conversación para poder tener más profundidad

acerca del planteamiento que se presenta y saber cuáles son las primeras impresiones si se quiere ir por alguna de estas vías.

Las técnicas de recolección de datos tenían los siguientes objetivos específicos:

- 1) Alineación y reconocimiento del mapa de proceso
- 2) Reconocimiento de los pasos críticos en el proceso
- 3) Validación de la propuesta de solución

A manera de recordar los pasos críticos dentro del proceso de calibración de motores, aquí se enlistan nuevamente:

- a. Definición de Roles y Responsabilidades y Asignación de recursos. Resp: Gerencia
- b. Definición de formatos “*Calibration Release* y *OBD Checklists*”. Resp: Equipo
- c. Revisiones de Entregables (FDJ, R00 y R05). Resp: Gerencia
- d. Generación de Coeficientes Nuevos. Resp: Otras funciones. Aunque en este punto no tenemos mucho control al pertenecer a otras funciones, la gerencia lo toma parcialmente dado que una buena comunicación con otras funciones puede ayudar a minimizar este problema.

10.6. Validación

Después de recolectar la información por parte de los gerentes y líderes de equipos por medio de las dos técnicas previamente expuestas como lo son la observación y las

encuestas (mostradas en la sección de ANEXOS), se procede a analizar y a resumir la información.

Se enlistan los puntos clave relacionados a la problemática de este análisis que fueron recolectados a través de conversaciones con los líderes de equipo:

1. Los gerentes y líderes de equipo reconocen que el proceso es cambiante y variable. No es repetitivo.
2. Posiblemente debido al punto anterior no se siguen los lineamientos ya existentes.
3. Se detecta que, aunque en ocasiones sí se llegan a realizar y a seguir los lineamientos, muchas veces por la presión del programa o por entregar a tiempo, se han dejado “pasar” errores en el diseño.
4. En otras ocasiones la falta de una planeación robusta al inicio genera que:
 - a. Roles y responsabilidades no son claramente definidos
 - b. Los recursos no fueron planeados adecuadamente
 - c. Hay un sentimiento en el equipo de no saber qué se tiene que hacer
 - d. Muchas veces el equipo trata de apagar fuegos (sic)

Los resultados de la validación de estas alternativas por medio de la encuesta/cuestionario (los resultados se muestran en la sección de ANEXOS) es la siguiente:

- a. La gran mayoría de los líderes de equipo coinciden que hay oportunidad de mejorar el proceso.

- b. Se detectan varios factores como causa raíz de la problemática, sin embargo, los comentarios van enfocados en la gerencia y/o planeación.
- c. El mapa de proceso con las modificaciones fue aceptado.
- d. Todos consideran que el involucramiento de la gerencia y una innovación de proceso sería necesario para mejorar el desarrollo de calibraciones de motor.
- e. Todos están dispuestos a adoptar un modelo de innovación de proceso.

Finalmente, en otra conversación con los supervisores, se determinó que un modelo híbrido sería el más adecuado para estos propósitos, uno que permita entender el problema, buscar la solución, implementarla y reaccionar rápidamente en caso necesario.

10.7. Propuesta de Solución

Como se mencionó anteriormente, la retroalimentación del equipo gerencial y de líderes relacionada a los modelos propuestos, resultó en la generación de un cuarto modelo, un modelo híbrido con características de los modelos originalmente propuestos.

El modelo propuesto es conformado por 3 etapas (tomadas todas ellas de los modelos previamente estudiados). Las etapas son las siguientes:

- a. Organizar y entender. Significa recopilar información que permita conocer, adentrarse y participar en todo el paso del proceso. Saber y conocer a profundidad sus antecedentes y cuáles son los pasos siguientes.
- b. Investigación. Es la aplicación de lo que se investigó en el primer paso. Como ya habíamos dicho, en el proceso de calibración de motores no existe un paso o elemento repetitivo, ninguno en todo el mapa. Por lo tanto, si ya conocemos el

antes y sabemos hacia dónde va, aquí lo aterrizamos y nos dedicamos a hablar con los ejecutantes u operativos del proceso.

- c. Cambio y mejora continua. Esta es la parte que tiene más tiene similitud a las metodologías ágiles y básicamente se fundamenta en el poder reaccionar rápidamente. El anticiparnos siempre será una ventaja competitiva pero el saber cómo reaccionar y adaptarse es algo que muchas organizaciones o equipos no saben hacer. Asimismo, la parte de mejora continua asegura el éxito del cambio en el largo plazo.

En la siguiente **FIGURA 28** podemos ver el modelo propuesto en la columna de la extrema derecha.

Modelo Lineal de Innovación	Mejora de Proceso de Negocio	Modelo Ágil de Mejora de Negocio	Modelo Propuesto
<ul style="list-style-type: none"> • Investigación Básica 	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar • Entender el Proceso 		<ul style="list-style-type: none"> • Organizar y Entender
		<ul style="list-style-type: none"> • Descubrimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación
<ul style="list-style-type: none"> • Investigación Aplicada • Desarrollo 	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización • Métricas y Control 		
<ul style="list-style-type: none"> • Producción y Difusión 		<ul style="list-style-type: none"> • Cambio 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio y Mejora Continua
	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora Continua 		

FIGURA 28. Modelos de Innovación de Procesos incluyendo la Propuesta de Solución. Elaboración propia.

La aplicación de este modelo en cada paso crítico del proceso se detalla a continuación de acuerdo con cada marco específico (ver **FIGURA 30, 31 y 32**):

Paso del Proceso: Definición Roles y Responsabilidades y Asignación de Recursos

Dueño del Proceso: Gerencia y líder de equipo

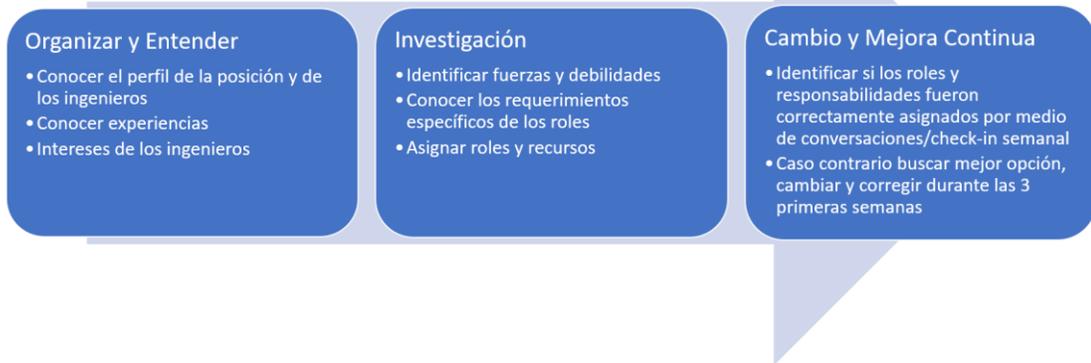


FIGURA 30. Definición de Roles y Responsabilidades y Asignación de Recursos. Elaboración propia.

Paso del Proceso: Definir formatos “Calibration Release and OBD Checklists”

Dueño del Proceso: Equipo (líder e ingenieros)

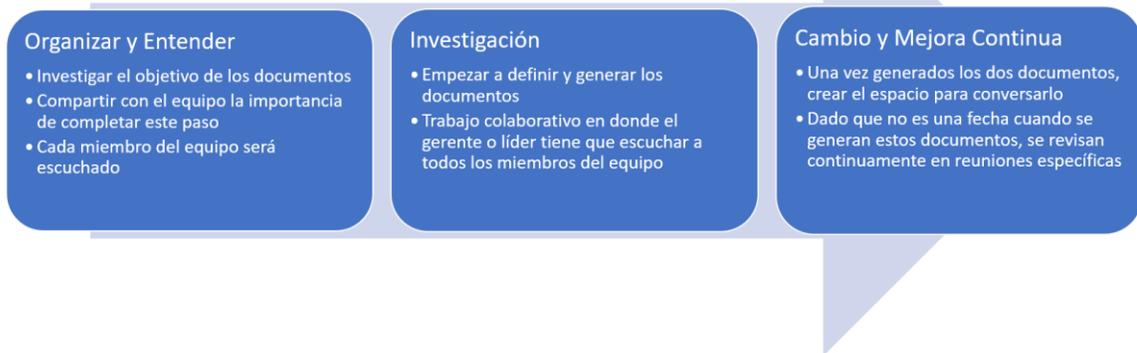


FIGURA 31. Definición de formatos *Calibration Release* y *OBD Checklists*. Elaboración propia.

Paso del Proceso: Junta y Evidencia de Revisión en cada Fase de Entregables (FDJ, R00 o R05)

Dueño del Proceso: Gerencia y líder de equipo

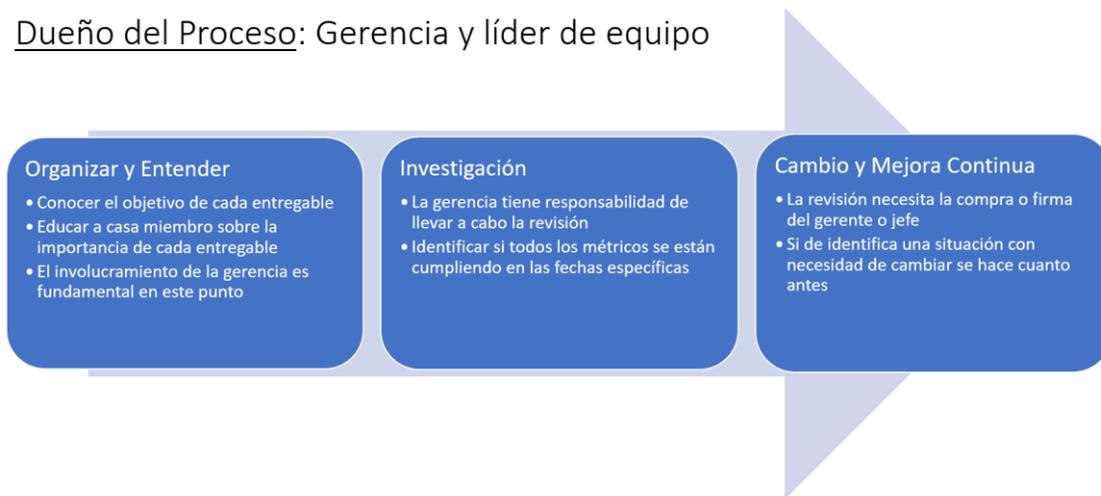


FIGURA 32. Revisión de Entregables. Elaboración propia.

Los tres pasos anteriores que se consideraron como críticos fueron detallados. El tercer paso que se mencionó (revisión de entregables), en realidad se repite en tres ocasiones, por lo que se aplicaría la misma metodología cuando sea necesario (de acuerdo con las fechas y fases del programa).

El cuarto paso (generación de coeficientes de prueba nuevos) se manejará un poco diferente dado que no es un punto que esté bajo nuestro control. Sin embargo, bajo la misma metodología, proponemos el siguiente paso de proceso, visualizado en la siguiente **FIGURA 33.**

Paso del Proceso: Generación de coeficientes nuevos

Dueño del proceso: VEME

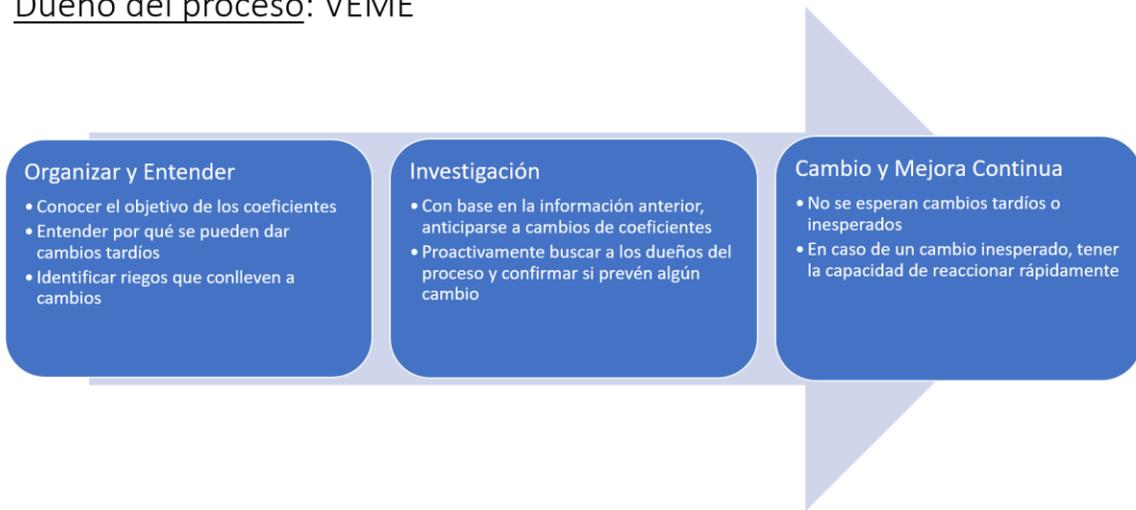


FIGURA 33. Generación de Coeficientes de prueba nuevos. Elaboración propia.

A continuación, se muestra como resulta el flujo o mapa de proceso con los cambios propuestos en el modelo (ver **FIGURA 34**). Finalmente se puede asegurar que este modelo innovación de proceso se puede implementar en cualquier otro paso del proceso estudiado y en general en la mayoría de los procesos dentro de esta organización.

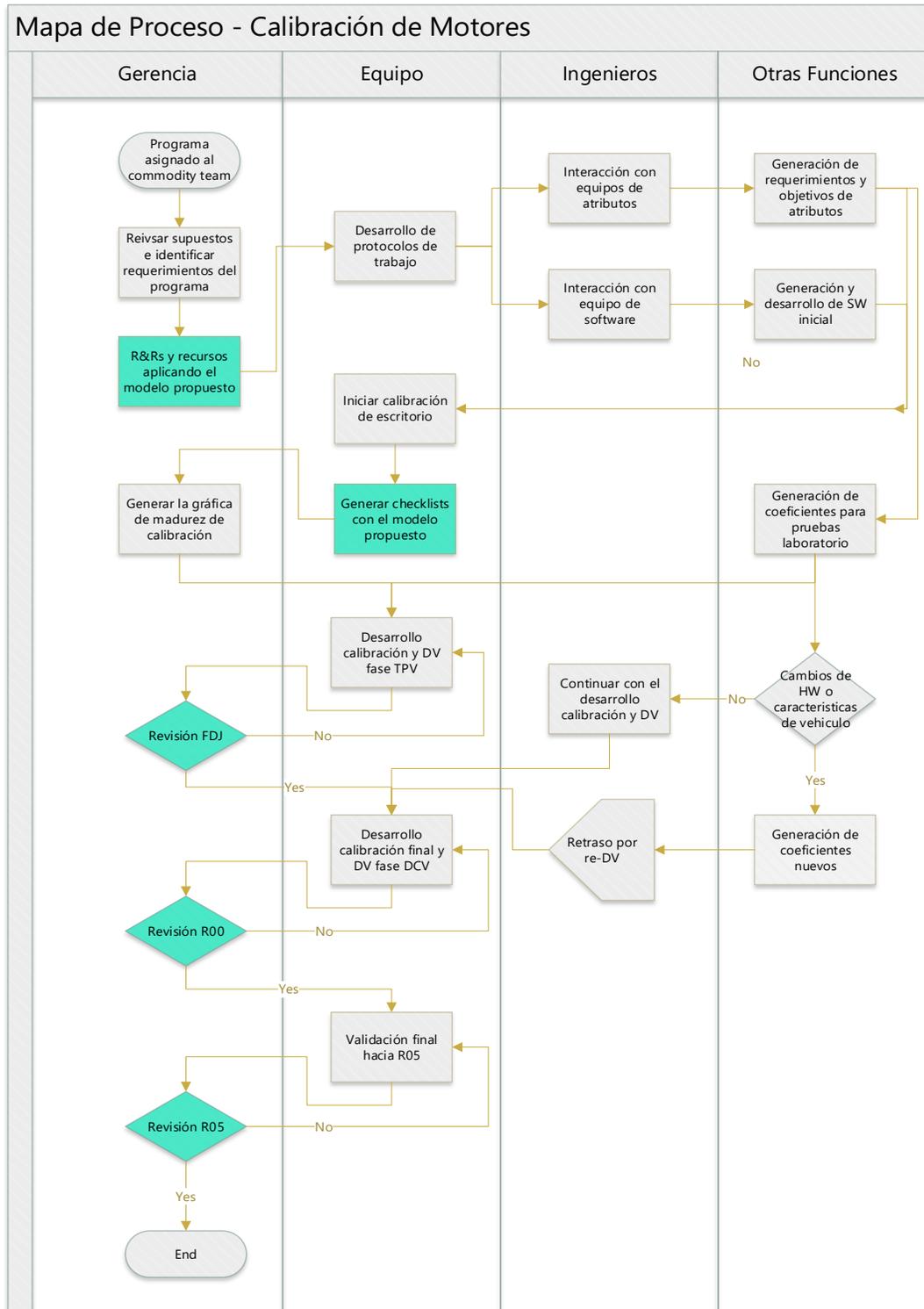


FIGURA 34. Mapa de Flujo de Proceso mostrando los pasos críticos modificados con el modelo propuesto. Elaboración propia.

En la siguiente sección, se procede a detallar el plan de implementación.

11. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

11.1. Análisis de Riesgos

De acuerdo con la COSO (por sus siglas en inglés de *Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission*), la cual es una iniciativa de carácter privada conformada por cinco organizaciones dedicadas a fomentar el liderazgo a través del desarrollo de marcos y modelos, así como guía en la administración del riesgo, control interno y la prevención de fraudes, el riesgo es la posibilidad de que algo suceda afectando ciertos intereses (COSO, s.f.). Hablando en términos corporativos es la posibilidad de que algo suceda y que tenga un impacto en los objetivos de la empresa.

En el caso propuesto en el presente documento, los principales riesgos que se observan debido a la retroalimentación de la gerencia y líderes de los equipos son los siguientes:

- Miedo al cambio. Esto significa que es posible que los miembros del equipo presenten una resistencia a las nuevas metodologías y formas de hacer las cosas.
- Falta de involucramiento de la gerencia. No solamente la gerencia que estuvo activamente involucrada en este proyecto tiene que participar en la implementación de la propuesta de solución sino también los niveles más altos, esto para contar con el respaldo y el apoyo de la organización.

11.2. Limitaciones/ Restricciones

El proyecto presenta una solución que puede ser implementada en el proceso de desarrollo de calibración de motores de una manera sencilla y directa. Sin embargo, al mismo tiempo las limitaciones que pudiera encontrar el proyecto de propuesta de solución son precisamente las situaciones emergentes y de urgencia que puedan evitar a seguir los pasos delineados en los procesos, cuando se presenten. Asimismo, otra limitación es que los líderes de equipo, al tener autonomía sobre sus grupos, pueden decidir cuándo hacer la implementación.

Para disminuir estas limitaciones y evitar que se conviertan en riesgos latentes, la comunicación y el involucramiento de la gerencia es fundamental para una implementación exitosa.

11.3. Plan de Acción

Como plan de acción se propone que las acciones de la propuesta de la solución se empiecen a implementar en el siguiente programa que se tenga asignado dentro del grupo de Calibración de Motores dentro de La Compañía Automotriz. Esto permitirá que se tenga tiempo de implementar las acciones en el proceso, así como una correcta educación de todos los participantes antes de que realmente el proceso les exija accionar y reaccionar de la manera esperada.

Posteriormente, se genera un cronograma para visualizar los tiempos que se estiman para esta implementación. Aquí mismo podemos ver el periodo de tiempo necesario para cada actividad y quién es el responsable para cada actividad. Ver **FIGURA 35**.

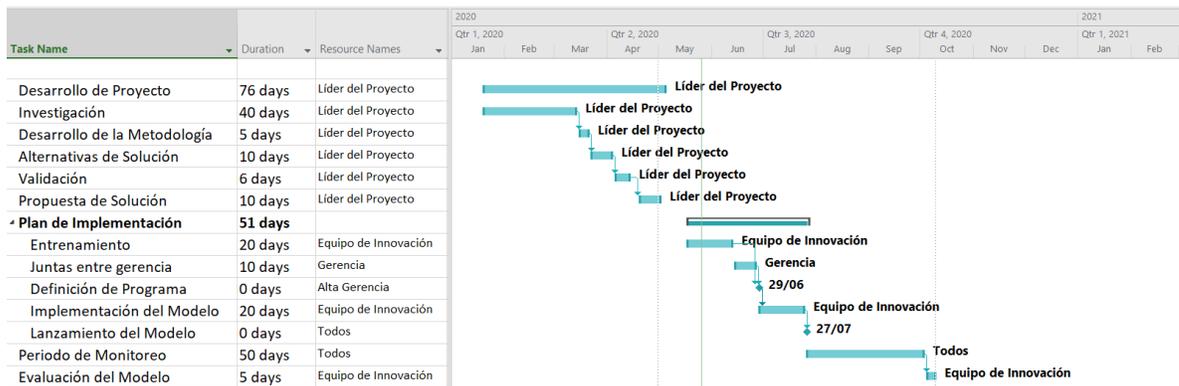


FIGURA 35. Plan de acción (Gantt). Elaboración propia.

Adicionalmente se muestra el plan de acción en una línea de tiempo, las fechas son las mismas que el diagrama Gantt. Ver **FIGURA 36**.

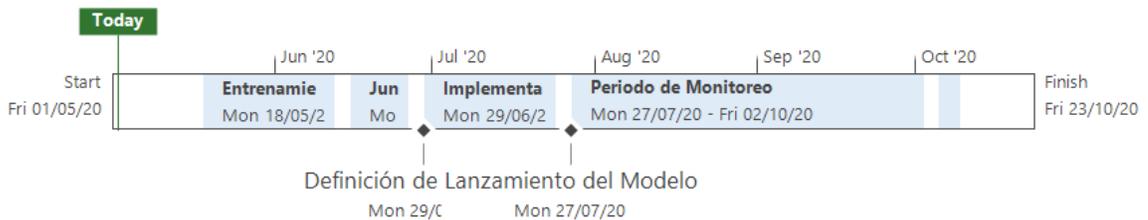


FIGURA 36. Plan de acción (Línea de Tiempo). Elaboración propia.

Como se puede ver en las **FIGURA 35** o **36**, el plan de implementación comenzará a partir del 18 de junio y hasta el 27 de julio. Posteriormente viene un periodo de monitoreo en el cual se buscaría retroalimentación de todos los actores, ingenieros y líderes de equipo, así como verificar si se está reaccionando rápidamente a cualquier problema como lo

establece el modelo. Finalmente se establece la fecha de octubre 5 para hacer una primera evaluación del modelo.

12. CONCLUSIONES

El proyecto nos muestra una faceta muy importante de la Gestión de la Innovación Tecnológica. Como se planteó al inicio de este documento en el objetivo del proyecto, se pretendía realizar una innovación al proceso de calibración de motores para evitar retrasos en tiempo de entrega de las calibraciones y evitar retrabajos posteriores.

De esta manera se cumplieron los objetivos del proyecto y mediante la investigación desarrollada en el proyecto, se finaliza con lo siguiente:

1. Se identificaron los pasos críticos del proceso, es decir, en dónde se encontraban ciertos cuellos de botella o pasos que según la metodología aplicada no se seguían o simplemente no había procesos por seguir.
2. Se desarrolló un modelo de innovación híbrido con base en distintos modelos ya existentes en el cual se tiene alta confianza de éxito de acuerdo con las metodologías de investigación y la recopilación de datos.

Los hallazgos en la investigación como la comunicación y el involucramiento de la gerencia son los que hacen que una propuesta como esta tenga éxito en el largo plazo. Se complementa muy bien con la última parte del modelo propuesto: cambio y mejora continua con un monitoreo cercano.

Asimismo, el plan de implementación se muestra demasiado robusto y con pocos riesgos, si acaso relacionado a la teoría y modelo de gestión del cambio. En este caso en específico, los riesgos inherentes a la innovación de un proceso y los cambios que conlleva son menores y con el plan de implementación se asegura que tenga éxito.

La gestión de la innovación tecnológica estuvo presente en todo el proyecto, desde la investigación y recopilación de información del marco contextual, así como el desarrollo de la metodología. En el marco conceptual y teórico se fortalecieron temas vistos durante el posgrado y finalmente la investigación y análisis de casos similares que permitieron complementar el estudio de caso aquí presentado de una manera muy completa. El modelo de innovación propuesto en el presente documento justifica el estudio de caso que el autor presenta y desarrolla en este proyecto.

En conclusión, el modelo de innovación de proceso, así como fue desarrollado puede aplicarse en otros pasos del mismo proceso cuando así se identifique o incluso a otros procesos dentro del desarrollo de producto en esta organización o en cualquier otra.

13. BIBLIOGRAFÍA

- Arena, M. J. (2018). *Adaptive Space: How GM and Other Companies Are Positively Disrupting Themselves and Transforming into Agile Organizations*. New York: McGraw-Hill Education.
- Ávila Olaya, M. A., & Alfonso Morales, M. (2019). Innovación de proceso y de gestión en un sistema de gestión de la calidad para una industria de servicios. *Revista Chilena de Economía y Sociedad*, 36-56.
- Buchanan, R. (2019). Systems Thinking and Design Thinking: The Search for Principles in the World we are Making . *She Ji*, 85-104.
- Casacuberta, D., & Estany, A. (2019). Convergencia de experimento y teoría en los procesos de inversión e innovación. *Theoria*, 373-387.
- Christensen, C. (1997). *The Innovator's Dilemma*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- COSO. (2017). *Enterprise Risk Management*. Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission.
- COSO. (s.f.). *COSO*. Obtenido de Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission: <https://www.coso.org/Pages/default.aspx>
- Covey, S. R. (2014). *Los 7 Hábitos de La Gente Altamente Efectiva*. México : Paidós.
- Dieguez-Soto, J., Garrido-Moreno, A., & Manzaneque, M. (2018). Unravelling the link between process innovation inputs and outputs. *Journal of Family Business Strategy*, 114-127.
- Dogson, M., Gann, D., & Salter, A. (2008). *The Management of Technological Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Escorsa Castells, P., & Valls Pasola, J. (2003). *Tecnología e Innovación en la Empresa*. Barcelona: Universidad Polytechnica de Catalunya.
- Fábregues, S., Meneses, J., Rodríguez-Gómez, D., & Paré, M.-H. (2016). *Técnicas de investigación social y educativa*. Oberta UOC Publishing .
- Figl, K., & Recker, J. (2016). Process innovation as creative problem solving: An experimental study of textual descriptions and diagrams. *Information & Management*, 767-786.
- Godin, B. (2005). The Linear Model of Innovation. *History and Sociology of S&T Statistics*.

- Google. (28 de Feb de 2020). Obtenido de Google:
<https://www.google.com/search=innovation>
- Harrington, H. J. (1991). *Business Process Improvement: the breakthrough strategt for total quality, productivity and competitiveness*. New York: McGraw-Hill.
- Hester, P., & Adams, K. M. (2013). Thinkins Systemically about Complex Systems. *Complex Adaptive Systems*, 312-217.
- <http://agilemanifesto.org/>. (s.f.). Obtenido de Manifiesto for Agile Software Development:
<http://agilemanifesto.org/principles.html>
- Huang, V. (7 de Jul de 2016). *Google's 5 Dynamics for Increasing Team Effectiveness*. Obtenido de betterworks: <https://blog.betterworks.com/5-dynamics-scientificallly-proven-increase-teams-effectiveness/>
- Kheirandish, R., & Mousavi, S. (2018). Herbert Simon, Innovation, and Heuristics. *Mind and Society*, 97-109.
- Kim, L. (26 de Dec de 2017). *The Results of Google's Team-Effectiveness Research Will Make You Rethink How You Build Teams*. Obtenido de Medium.com:
<https://medium.com/the-mission/the-results-of-googles-team-effectiveness-research-will-make-you-rethink-how-you-build-teams-902aa61b33>
- Kofman, F. (2013). *Conscious Business*. Boulder, CO: Sounds True.
- Kowalski, C. (17 de February de 2019). *What Makes for Good Commodities—and How to Trade Them*. Obtenido de The Balance: <https://www.thebalance.com/which-commodities-should-you-trade-809171>
- La Compañía Automotriz. (1 de April de 2019). *2018 Annual Report*. Dearborn: LCA.
- La Compañía Automotriz. (2019). *Sustainability Report 2018-19*. Dearborn: LCA.
- Lee, S. M. (2018). *Living Innovation: From Value Creation to the Greater Good*. Bingley: Emerald Publishing Limited.
- Mehdouani, K., Missaoui, N., & Ghannouchi, S. A. (2019). An approach for Business Process Improvement Based on Simulation Technique. *Procedia Computer Science*, 225-232.
- Merriam-Webster. (s.f.). Obtenido de merriam-webster.com/dictionary:
<https://www.merriam-webster.com/dictionary/innovation>
- Ndungu, B. (7 de Dec de 2016). *Tag: Omundu Khumundu! : Six Infamous Fights Between Players On The Same Side*. Obtenido de Radio Jambo:
<https://radiojambo.co.ke/tag/omundu-khumundu-six-infamous-fights-between-players-on-the-same-side/>

- Niiniluoto, I. (2013). Values in design sciences. *Studies in History and Philosophy of Science*, 11-15.
- OECD/Eurostat. (2018). *Oslo Manual 2018*. Paris/Eurostat, Luxembourg: OECD Publishing.
- Pascual, J. A. (2016). *Técnicas e instrumentos para la recogida de información*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Radnejad, A. B., & Vredenburg, H. (2019). Disruptive technological process innovation in a process-oriented industry: A case study. *Journal of Engineering and Technology Management*, 63-79.
- Schonberger, R. J. (2018). Frustration-driven process improvement. *Business Horizons - Kelley School of Business*, 297-307.
- Schramm, L. (2017). *Technological Innovation*. Saskatoon: De Gruyter.
- Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development*. Boston: Transaction Publishers.
- Schwartz, S. (6 de Jul de 2019). *GRIDLOCK SAM: Get ready for a World Cup win by the US women's soccer team — and a Manhattan victory parade to follow*. Obtenido de NY Daily News: <https://www.nydailynews.com/new-york/ny-gridlock-sam-womens-soccer-20190706-hzyqsqgm7reqzeaho3pdarbxeq-story.html>
- Senge, P. M. (2006). *The Fifth Discipline: The Art and Practice of The Learning Organization*. Doubleday.
- Serrano Gómez, L., & Ortiz Pimiento, N. R. (2012). Una Revisión de los Modelos de Mejoramiento de Procesos con Enfoque en el Rediseño. *Estudios Gerenciales*, 13-22.
- Simon, H. A. (1969). *The Sciences of the Artificial*. Cambridge: MIT Press.
- Sturm, T., & Nickles, T. (2019). Editorial . *Theoria*, 317-320.
- Varadarajan, R., & Jayachann, S. (2018). *Innovation and Strategy*. Emerald Publishing Limited.
- Ventura Martins, P., & Zacarias, M. (2015). Business Process and Practice Alignment Meta-model. *Procedia*, 314-323.
- Ventura Martins, P., & Zacarias, M. (2017). An Agile Business Process Improvement Methodology. *Procedia*, 129-136.
- William R. Stanton, M. J. (2007). *Fundamentos de Marketing*. México: McGraw-Hill.

Wycoff, J. (2004). The Big Ten Innovation Killers and How to keep your innovation system alive and well.

Yuni, J., & Urbano, C. (2006). *Técnicas para Investigar y Formular Proyectos de Investigación*. Buenos Aires: Editorial Brujas.

14. ANEXOS

ANEXO 1: Entrevista Semiestructurada

Propuesta de Solución

1. ¿Cuántos años llevas en la compañía?

Mark only one oval.

- < 3 años
- Entre 3 y 6 años
- Entre 6 y 10 años
- Más de 10 años

2. Experiencia en Calibración de Motores

Mark only one oval.

- < 3 años
- Entre 3 y 6 años
- Entre 6 y 10 años
- Más de 10 años

3. ¿Consideras que conoces suficientemente bien el proceso de calibración?

Mark only one oval.

- Sí
- No
- Other

4. ¿Crees que hay oportunidades de mejora en el proceso de calibración? Por favor elabora.

5. Después de haber revisado el proceso propuesto en Febrero, ¿estás de acuerdo con ese proceso? Si, no y por que?

6. En tu experiencia, ¿cuál ha sido la principal causa por la que no se han entregado a tiempo las calibraciones o se han entregado con problemas de diseño?

7. ¿Cómo mejorarías los pasos que se consideran críticos dentro del proceso?

Check all that apply.

- Mayor entrenamiento
- Involucramiento de la gerencia
- Contratar gente con experiencia
- Tener más y mejores herramientas
- Innovar en el proceso

8. ¿Estarías dispuesto a utilizar un modelo de innovación de proceso para mejorar esos pasos críticos dentro del proceso de desarrollo de calibración?

Mark only one oval.

- Sí
- No

9. ¿Estarías dispuesto a reaccionar de una manera rápida cuando se detecte un problema y requiera un cambio inmediato como dictan las metodologías ágiles?

Mark only one oval.

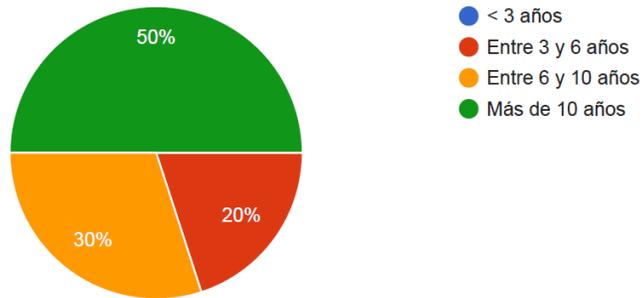
- Sí
- No

10. ¿Estarías dispuesto a tener una comunicación abierta con otros líderes de equipo (gerentes o ingenieros) para ir mejorando el proceso de una manera continua?

ANEXO 2. Resultados de la Entrevista

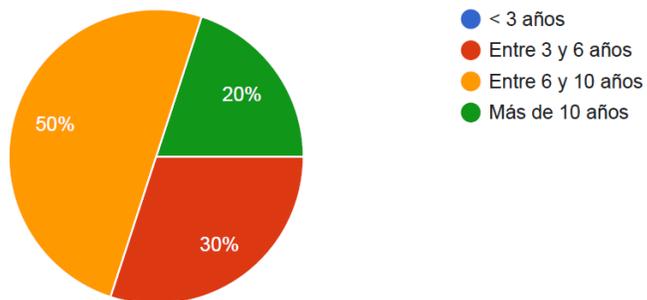
¿Cuántos años llevas en la compañía?

10 responses



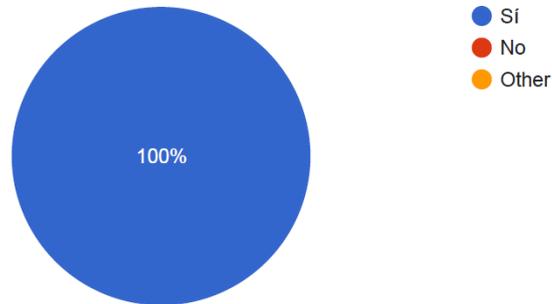
Experiencia en Calibración de Motores

10 responses



¿Consideras que conoces suficientemente bien el proceso de calibración?

10 responses



¿Crees que hay oportunidades de mejora en el proceso de calibración? Por favor elabora.

10 responses

sí

ePTDyno y VMAPS

el proceso en sí, es uno que no puede tener muchos cambios ya que dependemos de otras funciones, pero creo que siempre hay oportunidades

Sí. Algunos tiempos no se calculan bien desde un inicio y eso crea problemas a la mitad del desarrollo.

Sí, hay muchas ambigüedades que se pueden prestar a saltar procesos. Hace falta más entrenamiento para nuevos elementos

Definitivamente siempre hay oportunidades de mejora en cualquier proceso. En este caso el desarrollo de calibración es un proceso conocido y largo que por lo mismo, puede llegar a tener vicios ocultos.

Si. El proceso de calibración actual es altamente dependiente de la experiencia de cada miembro del equipo, por lo que no es muy robusto para cambios en el mismo.

Después de haber revisado el proceso propuesto en Febrero, ¿estás de acuerdo con ese proceso? Si, no y por que?

9 responses

Si, muy bien explicado

sí, es completo

Si, lo demuestra

sí, trata de abarcar los aspectos mas importantes

Si, creo que considera los puntos mencionados al principio del estudio.

Si, ese proceso resultó de un ejercicio exhaustivo y donde se identificaron los pasos críticos.

No, porque es basicamente el mismo proceso que se ha seguido siempre

si

En tu experiencia, ¿cuál ha sido la principal causa por la que no se han entregado a tiempo las calibraciones o se han entregado con problemas de diseño?

10 responses

la falta de un correcto entrenamiento de los ingenieros, aunque mucha responsabilidad es del supervisor o gerente

problemas en la calidad de los prototipos, tiempo de taller invertido cuando deberían de estar los vehículos corriendo pruebas.

Mala planeación, cuando hay un cambio en recursos (humanos o materiales) no hay una nueva organización de tareas o tiempo. Hay cuestiones que no se escalan a tiempo y terminan en entregables tardíos o con alto riesgo de errores.

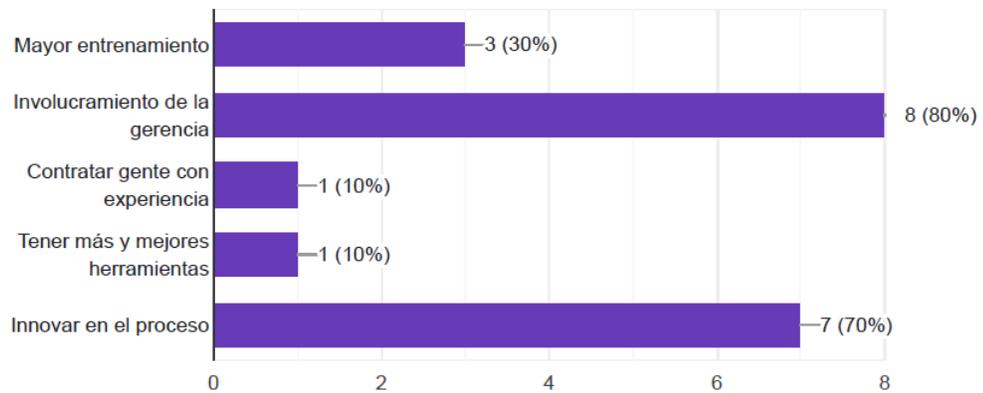
Varias razones, no puede ser un solo factor. Experiencia, falta de conocimiento, hasta falta de liderazgo en ocasiones.

Falta de experiencia para identificar complejidad escondida en las suposiciones del programa. Comunicación ineficiente de las lecciones aprendidas. Miembros del equipo con muy poca experiencia

falla la asignacion de recursos y la planeacion

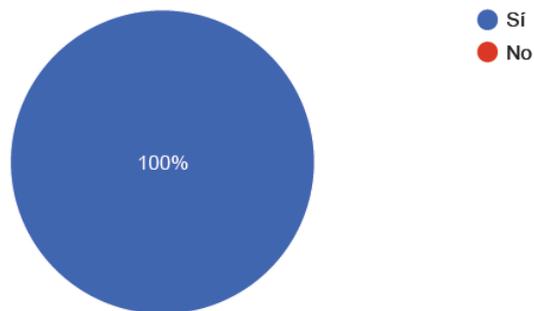
¿Cómo mejorarías los pasos que se consideran críticos dentro del proceso?

10 respuestas



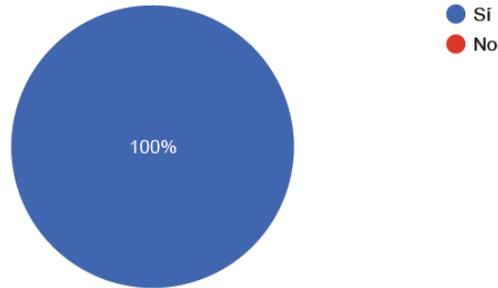
¿Estarías dispuesto a utilizar un modelo de innovación de proceso para mejorar esos pasos críticos dentro del proceso de desarrollo de calibración?

10 respuestas



¿Estarías dispuesto a reaccionar de una manera rápida cuando se detecte un problema y requiera un cambio inmediato como dictan las metodologías ágiles?

10 responses



¿Estarías dispuesto a tener una comunicación abierta con otros líderes de equipo (gerentes o ingenieros) para ir mejorando el proceso de una manera continua?

10 responses

Si, la comunicacion es importante

Claro

si, la comunicación es lo más importante en todo proceso

Sí

Sí, creo que ayudaría compartir experiencias para evitar que se vuelvan a presentar problemas en el futuro, así como que las gerencias estén informadas de otro tipo de problemas que no sean de calibración (como falta de ayuda por parte de TS, dificultad para conseguir pruebas, entre otros) que podrían afectar considerablemente el tiempo y calidad de los entregables.

Sí, creo que la comunicación es fundamental en cualquier cambio o mejora de proceso, asi aseguramos su correcta implementación.

si